

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-253843

(43)Date of publication of application : 03.10.1995

(51)Int.Cl.

G06F 3/033

(21)Application number : 07-024020

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 13.02.1995

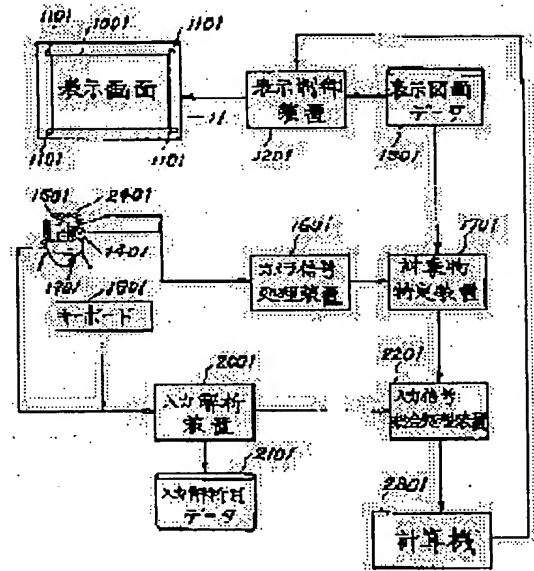
(72)Inventor : OGA KOJI  
ARITA SETSUO  
NAKAHARA MITSUGI  
ITO TETSUO  
NISHIZAWA YASUO  
MURATA FUMIO

## (54) POINTING DEVICE AND INPUT METHOD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To input an operation command with a simple operation while the plant operator is moving or refer plural display images.

CONSTITUTION: A mark 1101 is provided on a display screen 1001 or its peripheral part. Or a frame of a display screen itself is used for a mark and a visual position on the display screen 1001 is specified based on the information from an eye camera 1401 as to a visual point and information of the mark 1101 picked up by a visual camera 1501. Thus, the operator attains pointing operation by having only to view a point desired to be pointed out and the operability is improved.



\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]While providing an identification device for identifying the display screen concerned in a part or a periphery of a display screen, A pointing device pinpointing a view position of a user who saw with coordinates on a display screen from a kind of the above-mentioned identification device and position information which a visual field camera which a user carried caught, and position information on a viewpoint of an eye camera which a user carried.

[Claim 2]While providing an identification device for identifying the display screen concerned in a part or a periphery of a display screen, A pointing device pinpointing a view position of a user who saw with coordinates on a display screen from a kind of the above-mentioned identification device and position information which a visual field camera which a user carried caught, and position information on a light spot which light from a floodlight which a user carried forms on a display screen.

[Claim 3]The pointing device according to claim 1 or 2 adding a function to specify a display screen in which a means to detect a direction which a position in which a user is, or a user has turned to was formed, and which a user has countered by this means when there are two or more display screens.

[Claim 4]Claims 1 and 2 displaying a light spot position which said specified viewpoint of a user or a user points out on the position concerned on the display screen concerned by a marker, or a pointing device given in either of 3.

[Claim 5]The pointing device according to any one of claims 1 to 4, wherein said identification device is a punctiform mark which emits light in a punctiform mark formed around the display screen in paints, visible light, or infrared rays.

[Claim 6]The number of a mark punctiform [ said ], a color, a luminous wavelength, or the pointing device according to claim 5 characterized by identifying distinction of two or more display screens, or four directions of one display screen with a blinking period of a punctiform mark which emits light.

[Claim 7]The pointing device according to any one of claims 1 to 4, wherein said

identification device is a photogen of the shape of the display screen circumference itself, infrared light provided around the display screen as a line frame, or visible light.

[Claim 8]As opposed to each portion when it divides into some, a photogen which constitutes said line frame to each line frame of two or more display screens with wavelength or a blinking period of luminescence. The pointing device according to claim 7 identifying distinction on two or more display screens, or four directions of one display screen.

[Claim 9]The pointing device according to any one of claims 1 to 4, wherein said identification device is the mark attached to a specific figure or a specific figure currently displayed on a display screen.

[Claim 10]In a pointing device of any one statement of claim 1 thru/or 9, While specifying an object displayed on a light spot position which a viewpoint of said specified user or a user points out as a specification object from a position pinpointed [ above-mentioned ] and image data about the above-mentioned object, An input method, wherein a computer executes a processing instruction from an input means established independently to the above-mentioned specification object.

[Claim 11]They are made into a specification object candidate when there are two or more objects displayed on a light spot position which said specified viewpoint of a user or a user points out, The input method according to claim 10 specifying said specification object from the above-mentioned specification object candidate with reference to an input through information about a display object prepared for others, and an input means from a user.

[Claim 12]When a light spot position which said specified viewpoint of a user or a user points out is in a range on a display screen specified beforehand, Or the input method according to claim 10 or 11 characterized by a computer executing said command only when said specified specification object is one of the object groups defined beforehand.

[Claim 13]The input method according to any one of claims 10 to 12, wherein said input means is one side or both sides of a means which takes out a command from a sound which a keyboard and a user utter.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]Especially this invention relates to the pointing device which outputs the signal which specifies the apparatus or device, when the apparatus or the device displayed on the display screen is exposed to human being's viewpoint or beam of light with respect to a pointing device (a pointing device is only called hereafter).

[0002]

[Description of the Prior Art]As a conventional pointing device, there are JP,60-85899,A or the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers paper magazine A, a J71-A volume, and a thing currently discussed in 2192-2197 pages of 12 No. In this conventional technology, it is asking for the user's point of regard using the eye camera or the eye camera, and the visual field camera, and can be used also for the pointing device on a screen. As other conventional technologies, by what was shown, for example in JP,62-196723,A. He is trying to amend the position of the eyeball which provided the point light source in the display screen periphery, detected angle of rotation of a user's head based on the picture about the point light source reflected to the visual field camera, and was detected by the eye camera. In what was shown in JP,62-53630,A and JP,62-53631,A, feature objects are installed in measuring space and the view information from an eye camera is amended based on the position of the feature objects within a view image. In these inventions, amendment of view information is possible also at the time of movement of a user position. pointing while the thing of the statement is known [ Japanese Patent Application No. / No. 99532 / 60 to ] as art which uses a pointing signal for pointing and a user moves is possible.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Although the thing shown in JP,60-85899,A and the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers paper magazine of the above-mentioned conventional technology and the thing shown in Provisional Publication No. No. 196723 are effective in asking for a user's view position under the

situation where an eyeball and a head move, It cannot be used when the position of a user's body moves greatly. What was shown in JP,62-53630,A and 62-53631, An early view image and the last view image are memorized, since it is what amends a user's head position from it and the newest view image, a user's motion is large and there is a problem that processing becomes complicated, about a case so that feature objects may separate temporarily from the inside of a view image. When there are two or more display screens, the consideration about what it is specified for in which portion of which display screen a viewpoint is is not made. What was shown in Japanese Patent Application No. No. 99532 [ 60 to ] needs to arrange many photo detectors around a screen, and there was a problem that it could not manufacture simple, especially about a large-sized display screen.

[0004]The purpose of this invention is to provide a simple pointing device usable also when there are two or more display screens like [ in the case of a plant operation ] so that use while a user moves is possible.

[0005]

[Means for Solving the Problem]In order to attain the above-mentioned purpose, in a pointing device which becomes this invention. Provide a mark in a display screen or its periphery, or a display screen's own frame is used as a mark, A view position on a display screen is pinpointed from information on the above-mentioned mark caught with information about a viewpoint from an eye camera, and a visual field camera, In the case of a pointing device by pointing, light from a luminescence implement attached to the above-mentioned mark, a fingertip, etc. is taken in with a monitor camera, and it specified a point which a user pointed at based on those signals.

[0006]

[Function]Since the position of a display screen is easily detectable when a visual field camera or a monitor camera detects the mark of the display screen circumference whether a user moves or there are two or more display screens and, From the position of the viewpoint of an eye camera, or the light spot by pointing, and a display screen position, it can specify which position (what existing) on a display screen is specified. And installation and its detection of the above-mentioned mark can be performed easily, and a special device etc. are not needed.

[0007]

[Example]Hereafter, an example explains this invention. Drawing 1 is a block diagram showing one example of this invention, and the infrared lamp 1101 is formed in four surrounding corners of the display screen 1001 of the display 11. The drawing of the tabulated drawing data 1301 is displayed on the display screen 1001 via the display control 1201. The user 2401 has carried the visual field camera (thing to infrared rays which has good sensitivity) 1501 which is a small camera for photoing the situation of the transverse plane of the eye camera 1401 and user who detect a motion of an eyeball, and the microphone 1901 for voice input. The keyboard 1801 is prepared as other input devices. The camera-signal-processing device 1601 searches for the position coordinate of the

viewpoint in the display screen 1001 based on the signal of the eye camera 1401 and the visual field camera 1501. Based on this signal, the object specifying device 1701 specifies the object in the display screen at which the user is gazing from indication screen data on display to the display screen 1001. On the other hand, in the input analysis device 2001, the input from the microphone 1901 and the keyboard 1801 is analyzed using the data 2101 for input analysis. This result is inputted into the input signal synthesis processing unit 2201, and is outputted to the computer 2301 as a processing instruction together with the information about the gaze subject from the object specifying device 1701.

[0008]Drawing 2 is a flow chart which shows operation of the camera-signal-processing device 1601. In this device, this processing is always performed periodically. First, the signal from the visual field camera 1501 and the eye camera 1401 is incorporated (Step 9111), and then the position coordinate of the infrared lamp within a view, i.e., the monitor display of a visual field camera, is searched for from the signal of the visual field camera 1501 based on a luminance level (Step 9112). Subsequently, the position coordinate of the viewpoint in the monitor display of the visual field camera 1501 is searched for from the signal of the eye camera 1401 (Step 9113). Furthermore, from the position coordinate and view position coordinates of an infrared lamp in monitor display, based on information, including the infrared lamp position of a actual display screen, etc., the usual image processings technique, such as transparent transformation, are used, and the coordinates of the viewpoint on the display screen 1001 are searched for (Step 9114).

[0009]Drawing 3 is a flow chart which shows operation of the object specifying device 1701. The coordinates of the viewpoint first detected with the camera-signal-processing device 1601 are incorporated (Step 9121), and the subject currently displayed on the view position with reference to indication screen data is specified based on the coordinates of this viewpoint (Step 9122).

[0010]Drawing 4 is a figure showing an example of the tabulated drawing data 1301, and comprises the name of a display thing, and the coordinates on the display screen 1001 as which it is displayed. However, coordinates are coordinates of each vertex when the field where the display thing is displayed is approximated with a quadrangle. It is also possible to approximate a described area by a polygon, and it is necessary to prepare the coordinate data which balanced the number of each of that vertex in that case.

[0011]Next, operation of the input analysis device 2001 and the input signal synthesis processing unit 2201 is explained. These devices operate, only when there is an input from a microphone or a keyboard.

[0012]Drawing 5 is a flow chart which shows operation of the input analysis device 2001. This analyzes the input sentence from the keyboard 1801 or the microphone 1901, changes and outputs it to a processing instruction, i.e., a function, and an argument value, and explains operation as an input sentence by making into an example the case where "ATSURYOKU trend HYOUJI" is inputted at Step 101. With reference to the part-of-speech category and the grammar 201 of a word which were written in the dictionary 202, the

morpheme and syntax analysis of an input sentence are conducted. As a result, division writing of the input sentence is carried out, and a semantic category and a meaning are added to each word, respectively. Here, as the technique of a morpheme and syntax analysis, the technique of normal use being carried out, for example, the prediction bottom-up method etc., is used. Grammar is a rule about the structure of a sentence, for example, is S(sentence) ->NP (noun phrase) S (sentence).

The rule of getting S of \*\* and the left side being constituted by NP and S of the right-hand side is expressed. The display word, the semantic category, and four information on a meaning that the part-of-speech category and the entry were changed into the kana Chinese character are given to the dictionary about each entry. However, about the particle, only two, a part-of-speech category and a display word, are given. Authorization of the word included in an input sentence can be similarly carried out by consultation of a dictionary by the longest match principle usually used with a word processor etc.

[0013]Next, the processing step 103 for identification of the contents of a command is performed. In this processing, the result of syntax analysis is incorporated and the contents of a command are identified using the command identification rule 203. A command needs SHOW-SVAR (presentation command of quantity of state) etc. here, for example. A command identification rule gives the standard sentence pattern for identifying the command to each command. In command identification, matching with an input sentence and each sentence pattern is tried one by one, and suppose that it is an input command the command corresponding to the matched sentence pattern so that drawing 6 may describe in detail. In the example of the figure, the sentence pattern "\<quantity of state> ? presentation + Carry out" matches with an input sentence, and the identified results that an input command is SHOW-SVAR are obtained. In this processing, in order to give a sentence pattern, some signs are prepared. Only when an input sentence has a particle"%", it is a sign showing the word used for matching, and it is possible to deal with the abbreviation of the particle often looked at by the dialogue sentence by this. "+" is a sign showing an omissible word and is because corresponding to a substantives stop etc. "?" is a sign showing the word of an arbitrary individual, and makes setting out of the sentence pattern easy by this. It means that "\" carries out matching with the semantic category of a word.

[0014]The detailed contents of processing of the contents identification part of a command are explained here. Drawing 6 is the flow chart and sets a sentence pattern number as 1 first. About the sentence pattern, i showing the number of the word in a sentence pattern is set as the total I of the word of a sentence pattern. j which shows the number of the word of an input sentence is set as the total J of the word of an input sentence (Step 401). Next, the i-th word Pi of the k-th sentence pattern and the word Wj of No. j of an input sentence are brought (Step 402). Conducts matching described below about this Pi and Wj is carried out. Since i is set as I and j is set as J, a word will be compared toward a beginning of a sentence in the beginning from the sentence end of an input sentence and a sentence

pattern.

[0015]Processing of matching changes with existence of the form of the word  $P_i$  of a sentence pattern, i.e., the above-mentioned sign, (Step 403). First, processing when the sign does not stick is explained. In this case,  $P_i$  is compared with  $W_j$  (Step 404), and when these are the same, only 1 reduces  $i$  and  $j$  (Step 405). That is, let the word to compare be a thing in front of one. Since it is a case where all the words of a sentence pattern match with the word of an input sentence when  $i$  is set to 0 as a result (Step 406), the command name corresponding to that sentence pattern  $k$  is outputted noting that it is the contents of a command into which it was inputted (Step 410).

[0016]On the other hand, when  $i$  is one or more (Step 406), the judgment about  $j$  is carried out (Step 407). As a result, if  $j$  is one or more, the processing from Step 402 will be repeated. Conversely, since matching with the sentence pattern  $k$  and an input sentence went wrong when  $j$  was 0, matching with the following sentence pattern ( $k+1$ ) is prepared (Step 408). Subsequently, if the sentence pattern still remains (Step 409), processing from Step 402 will be performed about a new sentence pattern. On the other hand, when a sentence pattern is lost, it outputs that command identification is improper, and processing is ended (Step 412).

[0017]When the sign "\" is attached to  $P_i$ , the semantic category of  $P_i$  and  $W_j$  is compared (Step 413). According to the result, the same processing as the above-mentioned is carried out.

[0018]When the sign "%" is attached to  $P_i$ , it is judged whether the part-of-speech category of  $W_j$  is a particle (Step 414). As a result, if it is a particle,  $P_i$  will be compared with  $W_j$  (Step 415) and the same processing as the above-mentioned will be carried out according to a result. On the other hand, when  $W_j$  is not a particle,  $j$  is reduced one, and if  $j$  is one or more (Step 417), it will return to Step 402. The processing about the following sentence pattern, i.e., the processing from Step 408, is carried out noting that matching with the sentence pattern  $k$  and an input goes wrong, since the word of the input sentence was lost on the other hand when  $j$  was 0.

[0019]When the sign "+" is attached to " $P_i$ ",  $P_i$  is compared with  $W_j$  (Step 418), and if the same, processing from Step 405 will be carried out. On the other hand, in differing, if  $i$  is one or more after reducing  $i$  one, it will return to Step 402. Since I hear that all (except for an omissible thing) the words of the sentence pattern  $k$  were included in the input sentence when  $i$  was set to 0, it returns to Step 410 and command identification is ended.

[0020]When  $P_i$  is a sign "?", word  $P_{i-1}$  in front of "?" is compared with  $W_j$  (Step 421). As a result, if a word matches, 1 will be subtracted from  $i$  and conducts matching about the following word will be performed from Step 405. On the other hand, if not the same,  $j$  will be reduced one, and if  $j$  is one or more (Step 424), conducts matching will be carried out using the word in front of [ of an input sentence ] one from Step 402. Since matching with the sentence pattern  $k$  went wrong when  $j$  was 0, it performs from the conducts matching 408 with the following sentence pattern  $k+1$ , i.e., a step.



[0021]After the command identification processing of Step 103 of drawing 5 explained in full detail above finishes, processing for acquisition of information required for execution of the command identified at Step 104 next is performed. That is, a required information item and its acquisition method were prepared as data of frame form as a method for controlling the information acquisition depending on a command, since some information is required because of the execution. This is called case frame. The case frame is defined for every command and has given the item of information required for execution of the command to each slot of the frame of a command name. It is shown by the example of the case frame 204 of drawing 5 to command SHOW-SVAR that "quantity of state", a "display style", and three information on a "place" are required. Data required to acquire the information is given to the facets and the value of each slot. The name of the function which should start when there is no word which needs the semantic category name of the word which should be searched from an input sentence in an input sentence in IF-NEEDED facets is conferred upon VALUE facets. Here, the function in which the function STACK refers to a conversation history stack, and function ASK are functions which require the additional input of information of a questioner. It is for the function CAMERA using the result from the object specifying device 1701. Starting of this function will write in ?Place as a value of a corresponding rank.

[0022]The flow of processing of Step 104 is shown in the flow chart of drawing 7. The case frame which has a command name as a frame name first is taken out (Step 501). Next,  $i$  is set as 1 (Step 502). After this initial processing, the value of the VALUE facets of the  $i$ -th slot is read, and it sets up as a value of  $V_i$  (Step 503). If the value of this  $V_i$  is not nil (Step 504), the word which has a semantic category out of an input sentence will be looked for (Step 505). If the word acquired when the applicable word could be discovered (Step 506) was set up as a value of the information item of the  $i$ -th slot (Step 507) and the slot still remains (Step 510),  $i$  will be increased one (Step 511) and it will shift to the processing about the following slot. On the other hand, when a word cannot be discovered at Step 506, or when the value of  $V_i$  is nil at Step 504, the value of IF-NEEDED facets is read and it sets up as a value of nickel (Step 508). Subsequently, sequential execution of the function of nickel is carried out. As a result, when a value is obtained, it is set up as a value of the information item of the  $i$ -th slot (Step 509), and it shifts to the processing about the following slot.

[0023]When the above operation is described about the example of the input of drawing 5, there are "quantity of state", "display style", and three slots of a "place" in the case frame corresponding to command SHOW-SVAR. About "quantity of state", a word with the semantic category <quantity of state> first given as a value of VALUE facets is searched in an input sentence. Now, the corresponding word "pressure" is included in the input sentence. Thereby, a "pressure" is set up as a value of "quantity of state." Similarly, about a display style, a "trend" is obtained from an input sentence as a word with a semantic category <display style>, and it is set up as a value. Although the word of a semantic

category <Place> is searched from an input sentence about a "place", there is no word [ be / it / under / input sentence / correspondence ] now. Therefore, the value of IF-NEEDED facets is referred to and the function CAMERA is performed. "?Place" is set up as a value of this result "place."

[0024]After acquisition of information required for an instruction execution finishes as mentioned above, processing for matching with the function and argument of Step 105 is performed by the last. In this processing, the value of the command obtained by pre-processing and an information item is matched with the function and argument of a program, and is outputted. In the example of the input of drawing 5, a function name is set as a "trend display" from SHOW-SVAR and a "display style" trend. A "pressure" and "?Place" are set up as an argument value.

[0025]Drawing 8 is a flow chart which shows operation of the input signal synthesis processing unit 2201. With this device, the function name and argument value which were appointed with the input analysis device 2001 are read first (Step 9151). Next, it is judged whether variable ?Place is in an argument (Step 9152). As a result, if there is no variable, it will output to a computer by making the function from the input analysis device 2001, and an argument value into a processing instruction (Step 9153). On the other hand, when there is a variable, the subject at which the user is gazing is read from the object specifying device 1701 (Step 9154). The name of a subject is set as variable ?Place, a processing instruction is completed, and it outputs to a computer (Step 9155).

[0026]The signal about the viewpoint from the eye camera which the user carried when using the device which becomes this example, as explained above, and a visual field camera, And the subject currently displayed on the coordinates in the display screen at which the user is gazing, and there can be searched for using the signal about the picture of an infrared lamp provided in the periphery of the display screen. By this, pointing which does not have a service level limited becomes it is simple and possible. The input from a sound and a keyboard and the information about a gaze subject can be synthesized, and it can be considered as a command to a computer. By these, simplification of the input operation not only to pointing operation but a computer, improvement in workability, etc. are realizable.

[0027]In the example described above, although an infrared lamp shall be installed in four corners of a display screen as a mark for giving the shape of a display screen, various modification is possible for this. Drawing 9 is the example, infrared rays are sent to the frames 2701-2704 of four disclosure fibers from the sources 2501-2504 of infrared ray emission, each source of infrared ray emission blinks further, and the blinking periods differ by each light source. In using such a mark, in the camera-signal-processing device 1601, it asks from the blinking period of the mark to which a viewpoint takes a viewpoint and surrounds whether it is within the limit surrounded by which mark from the signal about the mark and viewpoint in the picture of a visual field camera. Then, if the coordinates of the viewpoint of the specified within the limit are searched for, the coordinates of the viewpoint

on a display screen can be searched for with sufficient accuracy. Especially this is effective when using a display like a large screen display.

[0028]Drawing 10 is a mimetic diagram showing another example of a mark. The infrared rays from the one source 2505 of infrared ray emission are led to the point light sources 2801-2804 via the star coupler 2601, the disclosure fiber 2700, and an optical fiber. The display screen 1001 is quadrisected and the number of the point light sources differs in the each. Use of this mark will judge whether a viewpoint is located in which region division from the number of the point light source in the same region division as a viewpoint to be the light from a disclosure fiber. About the other processing, it is the same as that of the example of drawing 9. According to this example, the coordinates accuracy of a viewpoint can be improved and also it is effective in that one piece may be sufficient as the number of the infrared light source to be used.

[0029]Although the mark quadrisected the display screen 1001 in these examples, it is possible to change the number of partitions. A mark cannot be attached about all the display screens, but a mark can be attached to a part of display screen, and only the portion can also be used as a field in which pointing is possible. For example, some screens are surrounded with a disclosure fiber, only when a viewpoint goes into this portion, the input in a sound is received, and it can be used for switching of voice input. Although the infrared light source was considered as a light source here, the function completely same also as the light source of other wavelength, for example, a light source of visible light, can realize this.

[0030]Drawing 11 is a block diagram showing the 2nd example of this invention, the three display screens 1001-1003 are installed in the indicator 2901, and red and the green and blue marks 3001-3003 are attached to the periphery, respectively. The drawing of the tabulated drawing data 1302 is displayed on each display screen by the display control 1202. The user 2401 carries the eye camera 1401, the visual field cameras 1501 and 1502, and the microphone 1901 for voice input, and the keyboard 1801 is also prepared. It asks for in which coordinates of which display screen the camera-signal-processing device 1602 has a user's viewpoint based on the signal of the eye camera 1401 and the visual field cameras 1501 and 1502. Based on this signal, the subject at which the user is gazing is searched for with the subject candidate specific device 1702 among the drawings currently displayed on the display screen. On the other hand, in the input analysis device 2001, the input from the microphone 1901 and the keyboard 1801 is analyzed using the data 2101 for input analysis. This result is inputted into the input signal synthesis processing unit 2202. Subsequently, the subject at which the user is gazing with the subject candidate using the subject limited data 2203 with this device is specified, it synthesizes with the signal from the input analysis device 2002, and a processing instruction is outputted to the computer 2301. Although processing of these each part is the same as that of the case of drawing 1 on the whole, since the number and the mark of the display screen differ from each other, there is a difference at the point. Hereafter, those details are explained.

[0031]Drawing 12 is a flow chart which shows operation of the camera-signal-processing device 1602. The signal from the visual field cameras 1501 and 1502 and the eye camera 1401 is incorporated first (Step 9211), and then the position coordinate of a viewpoint is searched for in the screen of a monitor of a visual field camera (Step 9212). Next, the marks 3001-3003 which take and surround a viewpoint in the monitor display of a visual field camera are specified, and the color is distinguished (Step 9213). For example, it is specified when have been recognized as the color of a mark being red, and a viewpoint is in the display screen 1001. Subsequently, about the distinguished mark, the coordinates in the monitor display of the visual field camera of the point of four corners of a mark are searched for (Step 9214). From this position coordinate and the position coordinate of a viewpoint, the coordinates of the viewpoint on a display screen are searched for using the information about actual mark shape (Step 9215). This processing is carried out with the technique of the usual image processing.

[0032]Subsequently, it asks for the candidate of the subject at which the user is gazing from the data about the drawing currently displayed on the display screen specified with the subject candidate specific device 1702 when there was a viewpoint. Processing here is the same as processing with the object specifying device 1701 of drawing 1 mentioned above. However, the contents of tabulated drawing data differed and it has allowed matching two or more subjects with the point in the same screen. That is, a subject candidate specific device will output one or more subject candidates from the coordinates of a viewpoint. Below, the drawing of the pressure vessel of a nuclear power plant shall be displayed on the display screen, and two, a steam separator and a steam dome, should be obtained as a subject candidate.

[0033]Next, the input from the microphone 1901 or the keyboard 1801 is analyzed with the input analysis device 2001. This performs the completely same processing as the thing of drawing 1. Then, considering the case where there is the input "pressure trend \*\*\*\*\*" from the microphone 1901 now, this input is analyzed and it is identified being a command called a trend display (a pressure, ?Place). Here, ?Place is a variable showing a place. Incorporating the candidate of this identified command and the subject searched for previously, the input signal synthesis processing unit 2202 creates a command to the computer 2301.

[0034]Drawing 13 is a flow chart which shows operation of the input signal synthesis processing unit 2202. This device reads a function name and an argument value from the input analysis device 2001 first (Step 9221). Next, it is judged whether variable ?Place is in an argument (Step 9222). If there is no variable ?Place as a result of a judgment, it will output to the computer 2301 as it is by making the function from the input analysis device 2001, and an argument into a processing instruction (Step 9223). On the other hand, when there is a variable, the subject candidate at whom the user is gazing is read from the subject candidate specific device 1702 (Step 9224). In now, two, a steam separator and a steam dome, are obtained as a subject candidate. Subsequently, subject limited data is

searched based on the value of a specific argument (it is the quantity of state in the case of now, and a value is a "pressure") (Step 9225).

[0035]Here, the subject limited data 2203 is explained. Drawing 14 is a figure showing some contents of subject limited data, and the relation between quantity of state and the part in a plant is given. As for this data, the pressure is measured, for example about drywell and a steam dome.

About the reactor core, it means that the flow is measured.

[0036]After returning to drawing 13 and searching this data with Step 9225, it is judged whether there is any subject candidate as a part corresponding to an argument value (the present example "pressure") (Step 6226). As a result, if there is nothing, the input about a place will be required of a user (Step 6229). According to this demand, if there is an input in a microphone etc. from a user, it will be analyzed and a processing instruction will be completed. On the other hand, when there is a candidate, it is judged whether it is one (Step 6227). As a result, when there are two or more candidates, selection is required of a user (Step 6230). When the number of candidates is one, it is set up as a value of variable ?Place, a command is completed, and it outputs to a computer (Step 6228). In the example considered now, although two, a steam separator and a steam dome, were obtained as a candidate of a subject, the steam dome which is the part where the pressure is measured is chosen from the argument value "pressure" produced by analyzing the input from a microphone by reference of subject limited data. As a result, a command trend display (a pressure, a steam dome)

It completes and outputs to the computer 2301.

[0037]If the device which becomes this example is used as explained above, when using two or more display screens, it can be specified in which portion of which display screen a user's viewpoint is. Therefore, it is effective in the command input in cases, such as a plant operation which uses many display screens. In this example, although the user shows one person's example, processing that it is the same also in the case of two or more persons is possible.

[0038]Although the display screens 1001-1003 are surrounded by the frame of a different color and the discernment is performed in the example of drawing 11, the example which was made to perform this with an option is shown in drawing 15. In the figure, the three display screens 1001-1003 are formed in the indicator 2901, and the mark 3004 is formed around each. This mark is filled in in paints, such as a light source of infrared rays or visible light, or paint. Thus, a display screen is distinguishable by the number of a mark. It can recognize which portion of which display screen is reflected to the picture of a visual field camera by changing display screen right and left and the number of an up-and-down mark. A mark can be distinguished in not only the number and arrangement but colors, light source intensity and blinking periods, or those combination. By using such a mark, it becomes possible also about the case where a user's head rotates greatly to distinguish

the four directions of a screen simply.

[0039]Drawing 16 is a block diagram showing the composition of the device which becomes the 3rd example of this invention. The arrow mark 3302 is attached to the user's 2401 hat 3301, and the monitor camera 3101 monitors this. The display screen specific device 3201 specifies the display screen which exists in the direction which the user has turned to based on the signal of the arrow mark 3302 which the monitor camera 3101 caught. The camera-signal-processing device 1603 searches for the viewpoint within the display screen specified by the upper processing based on the signal of the eye camera 1401 which the user carried, and the visual field camera 1501, and inputs it into the computer 2301.

[0040]Here, a mark shall not be attached to the periphery of the display screens 1001-1003, or its inside, but a display screen shall use the shape and the color of the frame as a mark. According to this method, it is not necessary to attach a mark to a display screen or its inside, what exists beforehand can be used as a mark, and the time and effort of creation, such as a display requirement, can be saved labor. The arrow of a hat can be monitored, a user's motion can be caught and the candidate of a display screen whom the user is looking at can be scolded. When the 2nd example etc. and concomitant use are possible for this method and there are many especially display screens, it is useful for improvement in the speed of that specific processing, and simplification.

[0041]Although the shape and the color of the frame of the display screen were used as a mark here, if an image processing technique progresses, it is possible to specify directly the subject currently displayed on the portion which recognizes the drawing displayed on the display screen and has a user's viewpoint.

[0042]Drawing 17 shows the 4th example of this invention. In the figure, the meter 3401-3404 and the switches 3601-3604 are installed in the operator control panel 3501 of a plant. The light from the infrared light sources 2506-2512 is led to the point and crossings 3701-3707 by the optical fibers 3801-3807. The disclosure fibers 3901-3907 are connected to this point and crossing, and this fiber is arranged so that a switch and meter may be surrounded. The sources 2506-2512 of infrared ray emission have generated the light of the wavelength which is respectively different.

[0043]On the other hand, the eye camera 1401 and the visual field camera 1501 which the user 2401 carried are incorporated into the computer 4201 via the data input part 4202 via the signal transmission apparatus 4001 and the signal receiving set 4101. This signal is memorized by the memory storage 4401 via the apparatus specific part 4601, the data recording part 4602, and the outputting part 4203. In the apparatus specific part 4601, the data 4402 for apparatus specific is used via the input part 4207 and the outputting part 4208. On the other hand, if a command is inputted via the input part 4205 from the command input device 4301, The data retrieval part 4603 operates and the data recorded via the input part 4202 is read from the memory storage 4401, and with the gestalt which met the input command, the outputting part 4206 is passed, and it is displayed, printed or copied to the output unit 4501.

[0044] This example is for recording and processing automatically a motion of the viewpoint of the operating staff under plant operation, for example, and if started, it will process drawing 18 periodically. First, it is specified within which limit of the frames of the disclosure fiber reflected to the visual field camera (infrared camera) the viewpoint from an eye camera is contained. The detailed flow chart of this processing step 9301 is shown in drawing 19, and this is performed by the apparatus specific part 4601. That is, first, the signal from a visual field camera and an eye camera is incorporated (Step 9311), and the position coordinate of the viewpoint in the monitor display of a visual field camera is searched for from an eye camera signal (Step 9312). Next, the frame which takes and surrounds a viewpoint in the monitor display of a visual field camera is specified (Step 9313). Next, it asks for the blinking period of the infrared light source of a frame from the brightness information about the specified frame (Step 9314). Based on this blinking period, the data for apparatus specific is used and it asks for the apparatus number within the limit (Step 9315). As a result, only in the case of one, apparatus specifies (Step 9316) and its apparatus within the specified limit, and processing is ended (Step 9317). On the other hand, when there is two or more apparatus within the limit, the coordinates of the viewpoint of a within the limit are searched for by the same processing as the camera-signal-processing device 1602 of the example of drawing 11 (Step 9318). Next, apparatus is specified from the coordinates of a viewpoint using the data for apparatus specific (Step 9319).

[0045] Some data for apparatus specific used here is shown in drawing 20. This data has conferred the number of within the limit apparatus, and an equipment name for every blinking period of the infrared light source of a frame. When there is furthermore two or more apparatus within the limit, each field for defining the field corresponding to each apparatus is approximated with a quadrangle, and the coordinates of four square vertices are given. Here, when defining each field, and dividing within the limit into right-and-left 2 field, it is possible similarly to give only the x-coordinate of a division point or to define a field by polygon, a circle, etc.

[0046] Specification of the display screen in which the viewpoint is contained by Step 9301 of drawing 18 as mentioned above will remember next the information concerning names, such as meter which the operating staff is looking at, and a switch, etc. to be the time at the time to the memory storage 4401 (Step 9302).

[0047] On the other hand, when a display command is inputted from the command input device 4301, processing of drawing 21 is started (Step 9303) and the information about time operation of an operating staff's viewpoint memorized by the memory storage 4401 is outputted to the output unit 4501 in a display or other forms (Step 9304). If the output to this output unit has the demand from a command input device, it is parallel to processing of data, namely, it can be outputted as a monitor. In the device which becomes this example, the apparatus etc. at which the operating staff is gazing were specified by arranging a disclosure fiber and changing each blinking period. This specification is feasible also by



various kinds of methods shown in the example described above. Or it is realizable similarly according to recognition of the character on the face plate installed along with the shape of a switch and meter, or it, etc.

[0048]According to this example, a motion of the viewpoint of the operating staff under plant operation is monitored, and it can record with the subject name or number at which it is gazing. Therefore, for example, analysis of the working range of the frequency where meter is seen, and a viewpoint within a time [ a certain ], etc. can be easily conducted using a computer, and can be efficiently employed in evaluation of an operator control panel, a design, etc. Although only operation of the viewpoint was monitored with this device, if a microphone and voice recognition equipment are used, it is possible to record similarly and to use also about the history of utterance of an operating staff.

[0049]Drawing 22 is a block diagram showing the 5th example of this invention, and the disclosure fiber 3908 which connected the infrared light source 2513 is arranged around the display screen 1001. The user 2401 had IR projector (pointing laser) 4701, or has equipped the finger etc. One of floodlighting and OFF switch 4702 are formed in this floodlight. Fixed installation of the infrared camera 3102 for a monitor is carried out ahead [ of the display screen 1001 ], and the signal is inputted into the computer 2301 via the pointing position specifying apparatus 5001. The pointing position furthermore inputted into the computer is displayed on the display screen 1001 as the pointing marker 4901 via the display control 1204.

[0050]Drawing 23 is a flow chart which shows the outline of processing with the device which becomes this example. The position on the display screen of the point which the laser beam of pointing laser collides and reflects on a display screen with the pointing position specifying apparatus 5001 from the signal of a monitor camera is first searched for at Step 9401. The detailed contents of this step 9401 are shown in drawing 24, read the signal of the monitor camera 3102 first (Step 2411), detect the turnoff point of the pointing laser beam from [ from this signal ] the floodlight 4701, and search for the coordinates in the monitor display of that point (Step 9412). Subsequently, it asks for the formula of the straight line showing each neighborhood of the frame made from the disclosure fiber 3908 on monitor display coordinates (Step 9413). Subsequently, the coordinates on the display screen of the point which the turnoff point, i.e., a user, pointed at from the formula of each neighborhood of a frame and the coordinates of the turnoff point using the information about actual frame shape are searched for (Step 9414). This processing is carried out with the technique of the usual image processing. The frame was made from this example around the display screen with the infrared light source and the disclosure fiber. However, even when there will be no frame if the relation required for conversion of the coordinates in monitor display and the coordinates on a display screen is prepared beforehand since a monitor camera is fixable, same pointing point specific processing can be carried out.

[0051]Next, it returns to drawing 23, the coordinates searched for at Step 9401 are inputted into the computer 2301, and it uses as pointing information by pointing (Step 9402). The



coordinates searched for at Step 9401 are inputted into the display control 1204, and it displays on a display screen (Step 9403).

[0052]As stated above, according to the device which becomes this example, a pointing signal can be used for pointing. It is possible to constitute a device to the conventional technology which needs to arrange many photo detectors with a monitor camera, an IR projector, and an infrared light source and a disclosure fiber around a screen, and it can respond to enlargement of a screen easily. Although this example showed the case where the number of display screens was one, Also with the case where there is two or more these, as other examples showed, it is realizable similarly by the method of using as a mark the shape of the use of visible light and the mark by a paint which change the blinking period of an infrared light source for every display screen, or a display screen.

[0053]

[Effect of the Invention]Even when working according to this invention while a user moves as explained above, a motion of a user's eyeball or the information about pointing can be used for pointing, such as a display screen, and the pointing device which does not limit a service level can be realized. Simplification of an input and improvement in workability can be further aimed at according to concomitant use with voice input etc. The subject at which the user gazed is specified, and it becomes possible from a motion of an eyeball to record with the information about time, and is effective in the behavior analysis of a plant operator and the evaluation data of an operator control panel being efficiently acquirable.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

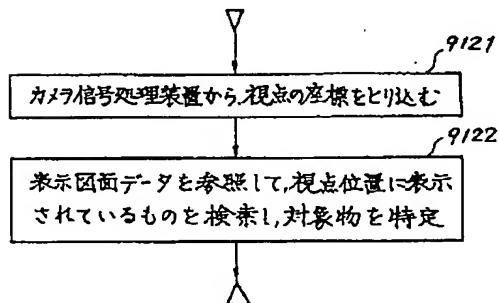
JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 3]

[図 3]



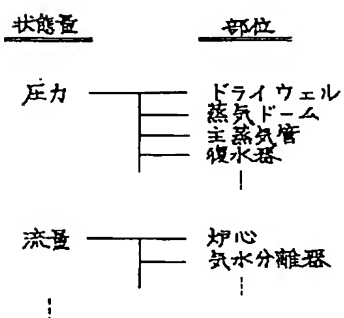
[Drawing 4]

[図 4]

表示物	座 標
蒸気ドーム	$x_1^1, y_1^1, x_2^1, y_2^1, x_3^1, y_3^1, x_4^1, y_4^1$
炉心	$x_1^2, y_1^2, x_2^2, y_2^2, x_3^2, y_3^2, x_4^2, y_4^2$

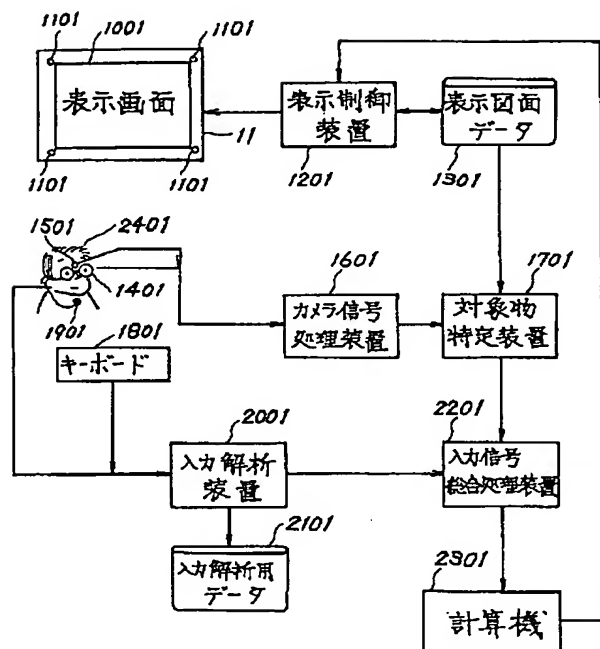
[Drawing 14]

[図 14]



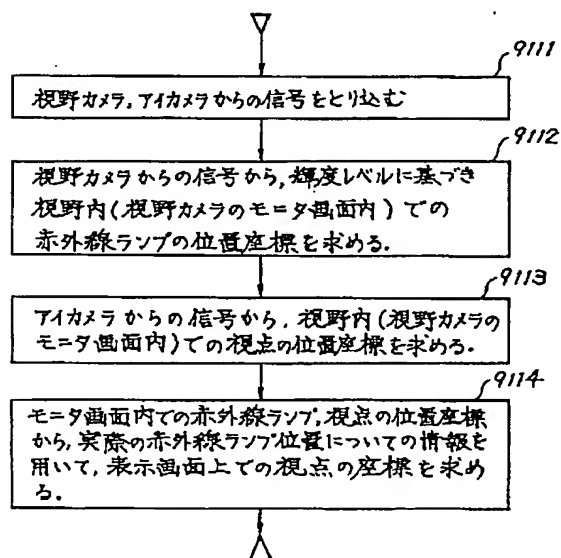
[Drawing 1]

[图 1]



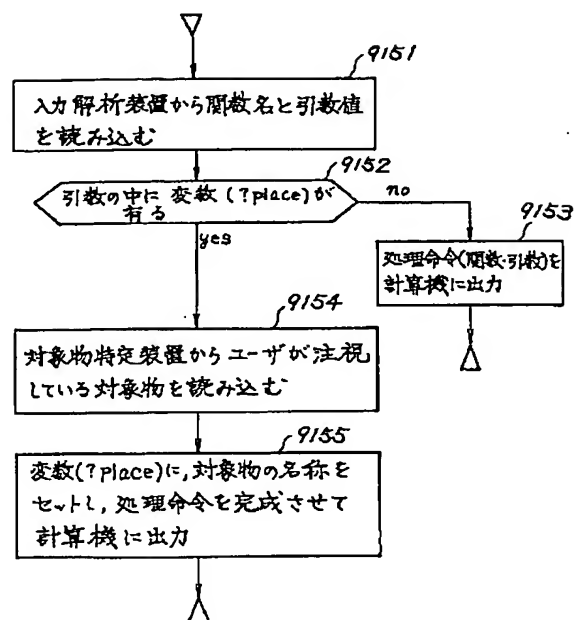
[Drawing 2]

[ 図 2 ]



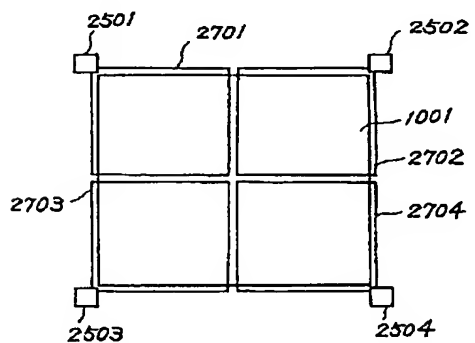
[Drawing 8]

[図 8]



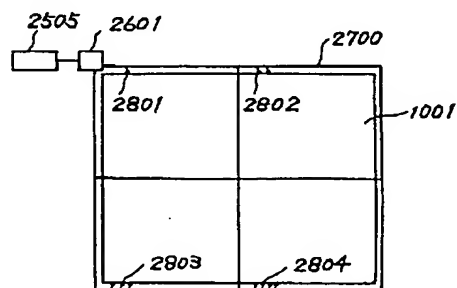
[Drawing 9]

[図 9]



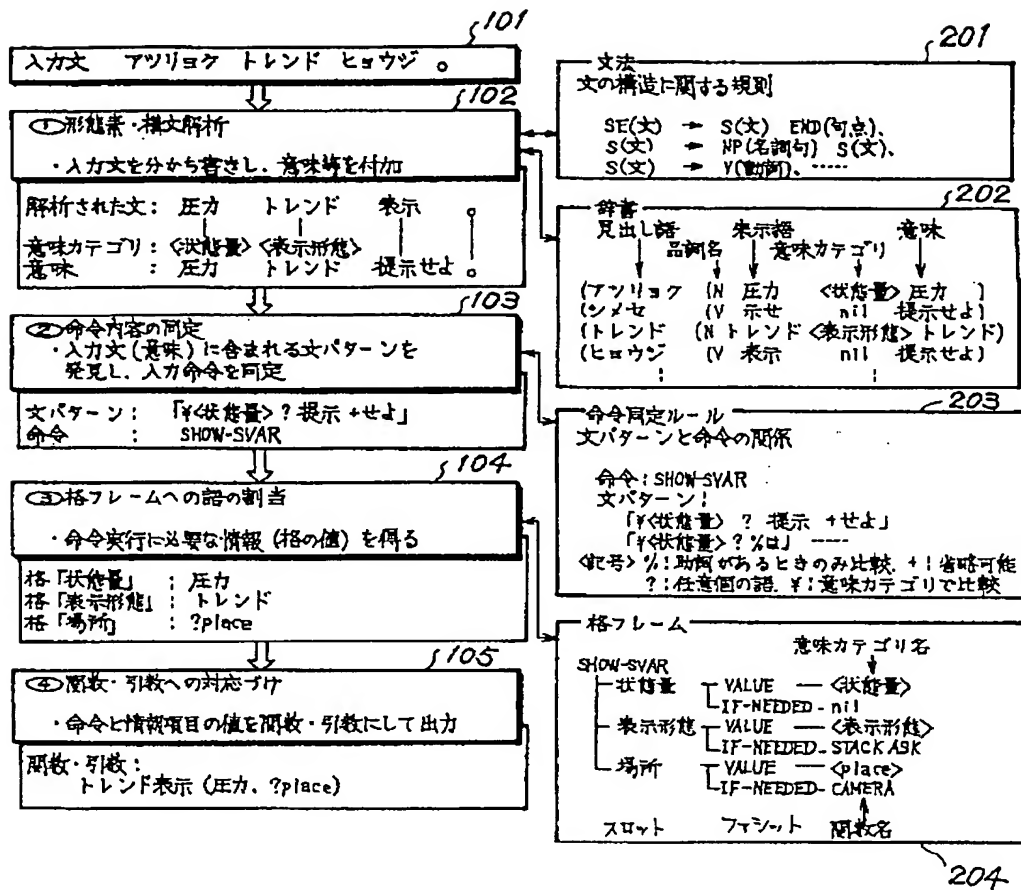
[Drawing 10]

[図 10]



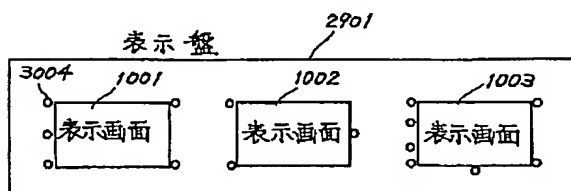
[Drawing 5]

[図 5]



[Drawing 15]

[図 15]

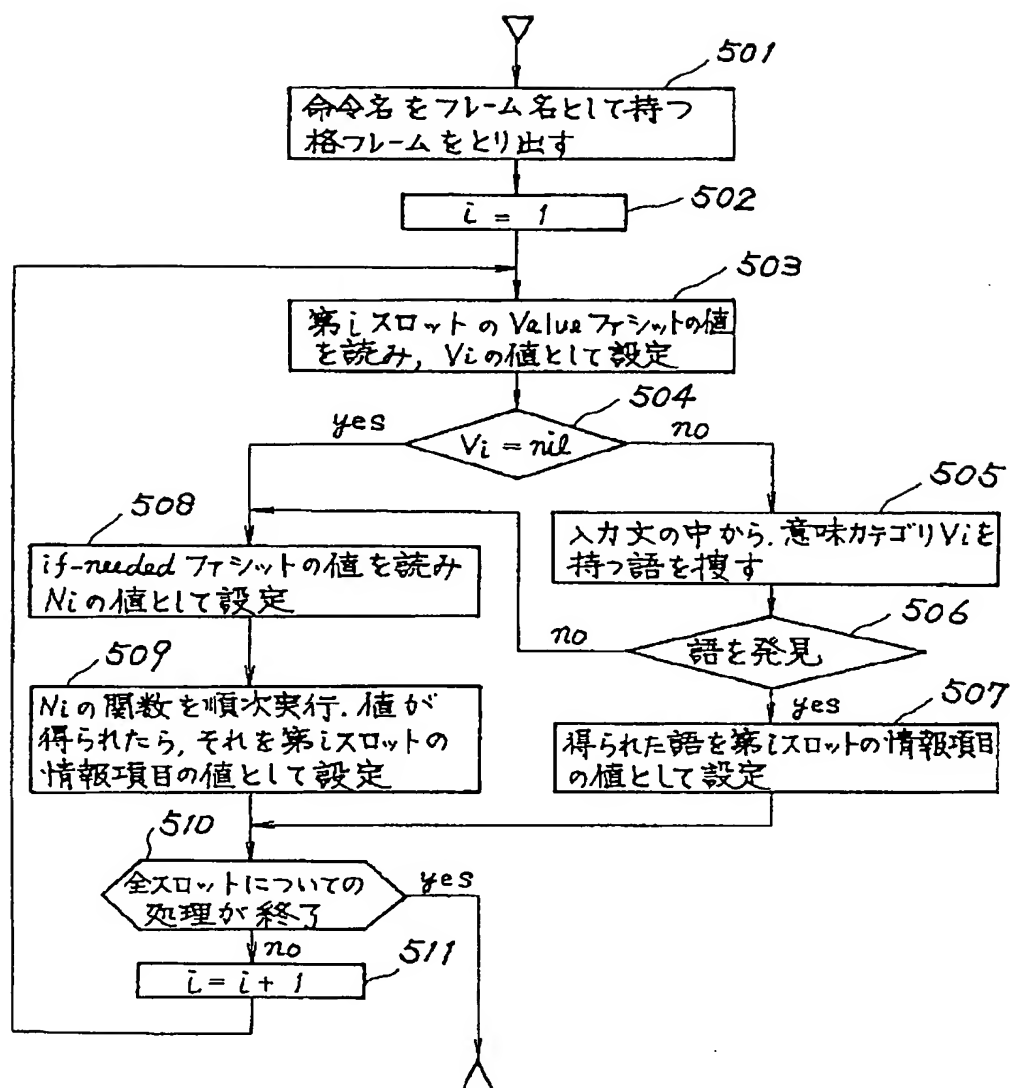


[Drawing 16]



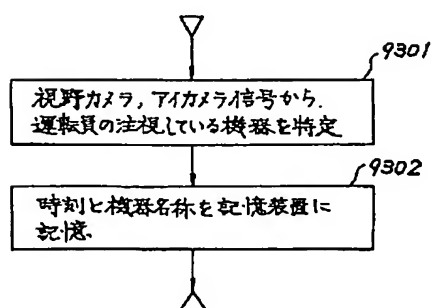
[Drawing 7]

[図 7]



[Drawing 18]

[図 18]



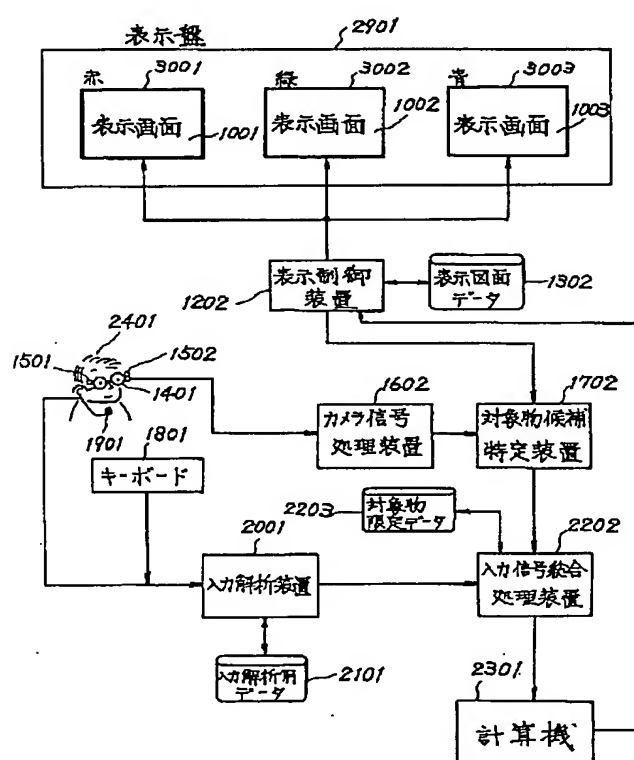
[Drawing 20]

[図 20]

点滅周期	1つ内機器 個数	座 標	機器名称
$\omega_1$	1	—	Sw # 01
$\omega_2$	2	$x_1^1 y_1^1, x_2^1 y_2^1, x_3^1 y_3^1, x_4^1 y_4^1$	Sw # 02
		$x_1^2 y_1^2, x_2^2 y_2^2, x_3^2 y_3^2, x_4^2 y_4^2$	Sw # 03
$\omega_3$	1	—	MT # 01

[Drawing 11]

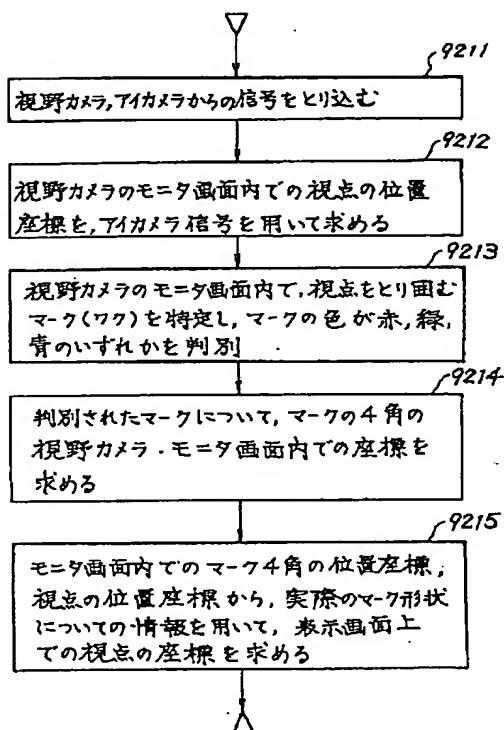
[図 11]



[Drawing 12]

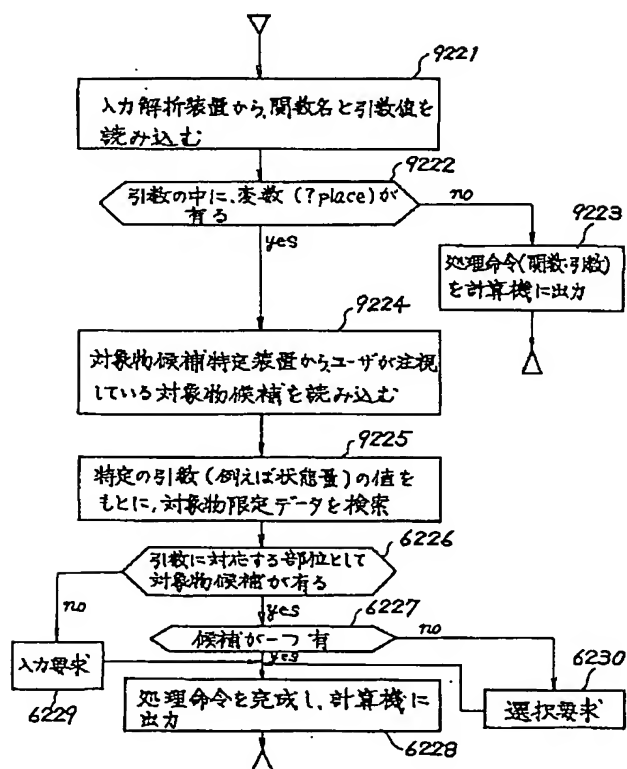


[図 12]



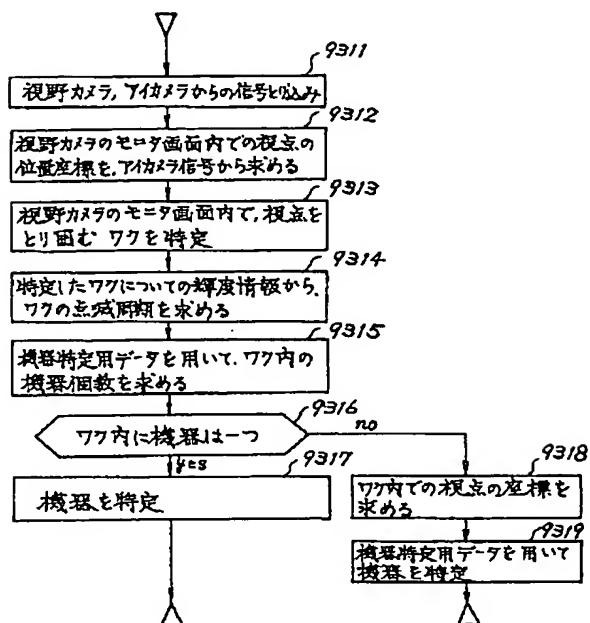
[Drawing 13]

[図 13]



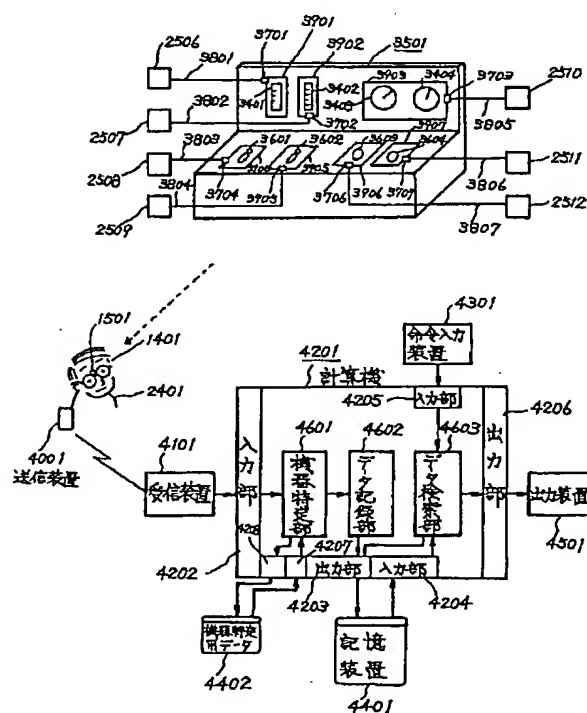
[Drawing 19]

[図 19]



[Drawing 17]

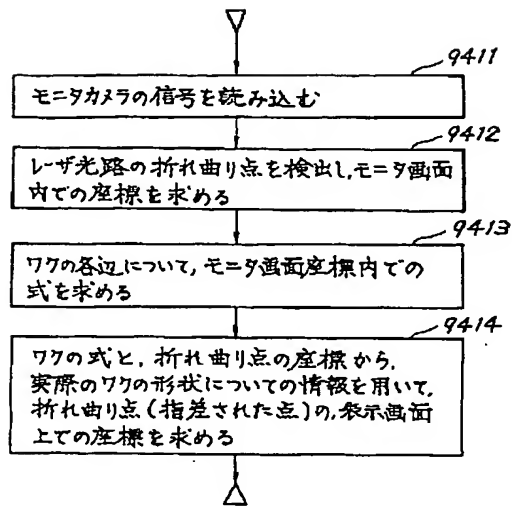
[図 17]



[Drawing 21]



[図 24]



---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CORRECTION OR AMENDMENT

---

[Kind of official gazette]Printing of amendment by the regulation of 2 of Article 17 of Patent Law

[Section classification] The 3rd classification of the part VI gate

[Publication date]July 31, Heisei 10 (1998)

[Publication No.]JP,7-253843,A

[Date of Publication]October 3, Heisei 7 (1995)

[Annual volume number] Publication of patent applications 7-2539

[Application number]Japanese Patent Application No. 7-24020

[International Patent Classification (6th Edition)]

G06F 3/033 310

[FI]

G06F 3/033 310 A

[Written amendment]

[Filing date]November 18, Heisei 8

[Amendment 1]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]The name of an invention

[Method of Amendment]Change

[Proposed Amendment]

[Title of the Invention]Plant operation monitoring device

[Amendment 2]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]Claim

[Method of Amendment]Change

[Proposed Amendment]

[Claim(s)]

[Claim 1]A plant operation monitoring device which supervises a state of plant component equipment, comprising:

A pointing device which directs plant component equipment currently displayed on a monitor screen.

A means to specify apparatus directed with this pointing device.

A means to output a state of apparatus specified by this means.

[Claim 2]A plant operation monitoring device which supervises a state of plant component equipment, comprising:

A pointing device which directs plant component equipment currently displayed on a monitor screen.

A means to specify apparatus directed with this pointing device.

A means to output a state of apparatus specified by this means in form of following an input command.

[The amendment 3]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]0001

[Method of Amendment]Change

[Proposed Amendment]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to a plant operation monitoring device, and relates to a suitable plant operation monitoring device to perform operation surveillance especially using a pointing device.

[Amendment 4]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]0003

[Method of Amendment]Change

[Proposed Amendment]

[0003]Although the thing shown in JP,60-85899,A and the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers paper magazine of the above-mentioned conventional technology and the thing shown in JP,62-196723,A are effective in asking for a user's view position under the situation where an eyeball and a head move,It cannot be used when the position of a user's body moves greatly. What was shown in JP,62-53630,A and 62-53631, An early view image and the last view image are memorized, since it is what amends a user's head position from it and the newest view image, a user's motion is large and there is a problem that processing becomes complicated, about a case so that feature objects may separate temporarily from the inside of a view image. When there are two or more display screens, the consideration about what it is specified for in which portion of which display screen a viewpoint is is not made. What was shown in Japanese Patent

Application No. No. 99532 [ 60 to ] needs to arrange many photo detectors around a screen, and there was a problem that it could not manufacture simple, especially about a large-sized display screen. The conventional pointing device did not have consideration about how the information pointed at is used for the operation surveillance of a plant again.

[Amendment 5]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]0004

[Method of Amendment]Change

[Proposed Amendment]

[0004]The purpose of this invention is to be able to use effectively for the operation surveillance of a plant the information to which it pointed with the pointing device, and to provide a plant operation monitoring device with high surveillance efficiency.

[Amendment 6]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]0005

[Method of Amendment]Change

[Proposed Amendment]

[0005]

[Means for Solving the Problem]In a plant operation monitoring device with which the above-mentioned purpose supervises a state of plant component equipment, It is attained by having a pointing device which directs plant component equipment currently displayed on a monitor screen, a means to specify apparatus directed with this pointing device, and a means to output a state of apparatus specified by this means. In a plant operation monitoring device with which the above-mentioned purpose supervises a state of plant component equipment again, It is attained by having a pointing device which directs plant component equipment currently displayed on a monitor screen, a means to specify apparatus directed with this pointing device, and a means to output a state of apparatus specified by this means in form of following an input command.

[Amendment 7]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]0006

[Method of Amendment]Change

[Proposed Amendment]

[0006]

[Function]If the apparatus made into the operation surveillance object of a plant is directed with a pointing device on a monitor screen, it will specify what apparatus this apparatus is, and, as for a computer, the state of this specified apparatus will be outputted. For example, when a "steam dome" is directed with a pointing device on a monitor screen, a computer displays the trend of the pressure of this steam dome on a screen.

[Amendment 8]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]0053

[Method of Amendment]Change

[Proposed Amendment]

[0053]

[Effect of the Invention]It is necessary to direct the surveillance object apparatus on a monitor screen with a pointing device even from where, and, according to this invention, the operation surveillance efficiency of a plant improves to acquire the information on apparatus to supervise.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-253843

(43) 公開日 平成7年(1995)10月3日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 F 3/033

識別記号

3 1 0 A 7323-5B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平7-24020  
(62) 分割の表示 特願平1-317694の分割  
(22) 出願日 平成1年(1989)12月8日

(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(72) 発明者 大賀 幸治  
茨城県日立市森山町1168番地 株式会社日立製作所エネルギー研究所内  
(72) 発明者 有田 節男  
茨城県日立市森山町1168番地 株式会社日立製作所エネルギー研究所内  
(72) 発明者 中原 貢  
茨城県日立市森山町1168番地 株式会社日立製作所エネルギー研究所内  
(74) 代理人 弁理士 秋本 正実

最終頁に続く

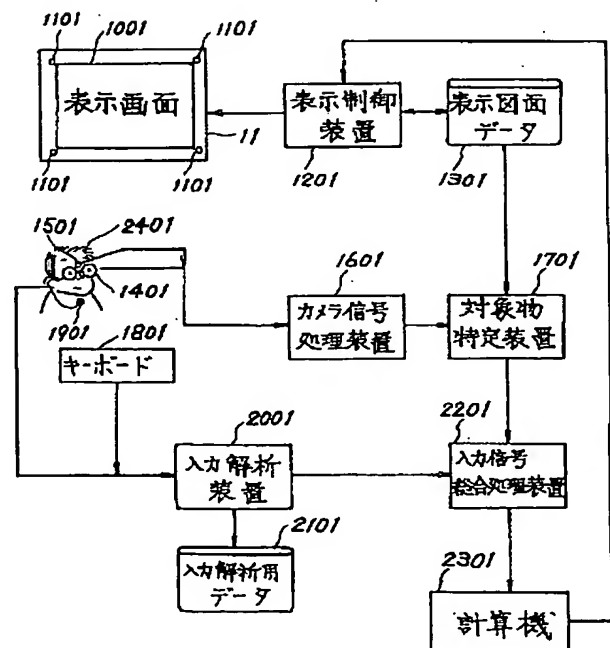
(54) 【発明の名称】 ポインティングデバイス装置及び入力方法

(57) 【要約】

【目的】 プラント運転員が移動しながらの或いは複数の表示画面を参照しながら、簡便な操作で運転指令を入力できるポインティングデバイスを提供する。

【構成】 表示画面1001もしくはその周辺部にマーク1101を設ける。あるいは表示画面自身の枠をマークとして用い、アイカメラ1401からの視点についての情報と視野カメラ1501、1502でとらえた上記マーク1101の情報とから、表示画面1001上での視点位置を特定する。これにより、運転員はポインティングしたい点を見るだけで、ポインティングが可能となり、操作性が向上する。

〔図 1〕



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示画面の一部もしくは周辺部に当該表示画面を識別するための識別手段を設けるとともに、ユーザの装着した視野カメラが捉えた上記識別手段の種類及び位置情報と、ユーザが装着したアイカメラの視点の位置情報とから、表示画面上の座標で見たユーザの視点位置を特定することを特徴とするポインティングデバイス装置。

【請求項 2】 表示画面の一部もしくは周辺部に当該表示画面を識別するための識別手段を設けるとともに、ユーザの装着した視野カメラが捉えた上記識別手段の種類及び位置情報と、ユーザが装着した投光器からの光が表示画面上に形成する光点の位置情報とから、表示画面上の座標で見たユーザの視点位置を特定することを特徴とするポインティングデバイス装置。

【請求項 3】 表示画面が複数個ある場合に、ユーザのいる位置あるいはユーザの向いている方向を検出する手段を設け、該手段によってユーザが対向している表示画面を特定する機能を付加したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のポインティングデバイス装置。

【請求項 4】 前記特定されたユーザの視点もしくはユーザの指す光点位置を当該表示画面上の当該位置にマーカーによって表示することを特徴とする請求項 1、2 あるいは 3 のいずれかに記載のポインティングデバイス装置。

【請求項 5】 前記識別手段は、表示画面周辺に塗料で形成した点状のマーク、あるいは可視光または赤外線を発光する点状のマークであることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のポインティングデバイス装置。

【請求項 6】 前記点状のマークの個数、色又は発光波長、もしくは発光する点状マークの点滅周期により、複数の表示画面の区別、あるいは 1 つの表示画面の上下左右の識別を行うことを特徴とする請求項 5 記載のポインティングデバイス装置。

【請求項 7】 前記識別手段は、表示画面周辺の形状自体、あるいは表示画面周辺に線状枠として設けた赤外光あるいは可視光の発光体であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のポインティングデバイス装置。

【請求項 8】 前記線状枠を構成する発光体をいくつかに分割したときの各部分に対して、あるいは複数表示画面の各線状枠に対して発光の波長もしくは点滅周期により、複数の表示画面上の区別、あるいは 1 つの表示画面の上下左右の識別を行うことを特徴とする請求項 7 記載のポインティングデバイス装置。

【請求項 9】 前記識別手段は、表示画面に表示されている特定の図形または特定の図形に付けたマークであることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のポインティングデバイス装置。

【請求項 10】 請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 つに記載のポインティングデバイス装置において、前記特定されたユーザの視点もしくはユーザの指す光点位置に表示された物体を上記特定された位置と上記物体に関する画像データとから指定物体として特定するとともに、計算機が別に設けた入力手段からの処理命令を上記指定物体に対して実行することを特徴とする入力方法。

【請求項 11】 前記特定されたユーザの視点もしくはユーザの指す光点位置に表示された物体が複数個あるときはそれらを指定物体候補とし、他に用意した表示物体に関する情報及びユーザからの入力手段を介しての入力を参照して上記指定物体候補から前記指定物体を特定することを特徴とする請求項 10 記載の入力方法。

【請求項 12】 前記特定されたユーザの視点もしくはユーザの指す光点位置が表示画面上の予め指定された範囲にあるとき、あるいは前記特定された指定物体が予め定められた物体群の 1 つであるときのみ、計算機が前記命令を実行することを特徴とする請求項 10 または 11 記載の入力方法。

【請求項 13】 前記入力手段は、キーボード及びユーザの発声する音声から命令をとりだす手段の一方または双方であることを特徴とする請求項 10 乃至 12 のいずれかに記載の入力方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ポインティングデバイス装置（以下、単にポインティングデバイスと称す）に係わり、とくに表示画面上に表示された機器あるいは装置に人間の視点あるいは光線をあてたときに、その機器あるいは装置を指定する信号を出力するポインティングデバイスに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のポインティングデバイスとしては、特開昭60-85899号、あるいは電子情報通信学会論文誌A、J71-A巻、12号2192~2197頁において論じられているものがある。この従来技術では、アイカメラあるいはアイカメラと視野カメラを用いてユーザの注視点を求めており、画面上のポインティングデバイスにも使用できるものである。この他の従来技術としては、例えば特開昭62-196723号に示されたものでは、表示画面周辺部に点光源を設け、視野カメラに写った点光源についての画像をもとに、ユーザの頭部の回転角度を検出し、アイカメラにより検出された眼球の位置を補正するようにしている。また、特開昭62-53630号および特開昭62-53631号に示されたものでは、測定空間内に特徴物を設置し、視野画像内での特徴物の位置をもとに、アイカメラからの視点情報を補正する。これらの発明に於いては、ユーザ位置の移動時にも、視点情報の補正が可能である。さらに、指差信号をポインティングに使用する技術として、特願昭60-99532号に記載のものが知られてお

り、ユーザが移動しながらのポインティングが可能なのである。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来技術の、特開昭60-85899号及び電子情報通信学会論文誌に示されたもの、及び特開昭196723号に示されたものは、眼球と頭部の移動する状況下で、ユーザの視点位置を求めることには有効であるが、ユーザの身体の位置が大きく移動するような場合には使用できない。また、特開昭62-53630号及び同62-53631号に示されたものは、初期の視野画像及び前回の視野画像を記憶しておき、それと最新の視野画像とから、ユーザの頭部位置を補正するものであるため、ユーザの動きが大きく、視野画像内から特徴物が一時的にはずれるような場合については、処理が複雑になるという問題がある。さらに、表示画面が複数個ある場合に、視点がどの表示画面のどの部分にあるかを特定することについての配慮がなされていない。さらに、特願昭60-99532号に示されたものは、スクリーンの周囲に多数の受光素子を配置する必要がある、特に大型の表示画面については簡便に製作できないという問題があった。

【0004】本発明の目的は、プラント運転の場合のように、ユーザが移動しながらの使用が可能で、また複数の表示画面がある場合にも使用可能な、簡便なポインティングデバイスを提供するにある。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明になるポインティングデバイスでは、表示画面もしくはその周辺部にマークを設けるか、あるいは表示画面自身の枠をマークとして用い、アイカメラからの視点についての情報と視野カメラでとらえた上記マークの情報とから表示画面上での視点位置を特定するようにし、また指差によるポインティングデバイスの場合は、上記マーク及び指先などに付けた発光具からの光をモニタカメラによりとりこみ、それらの信号を基にユーザの指差した点を特定するようにした。

#### 【0006】

【作用】ユーザが移動しても、また複数の表示画面があっても、表示画面の位置は視野カメラあるいはモニタカメラが表示画面周辺のマークを検出することにより容易に検出できるから、アイカメラの視点あるいは指差による光点の位置と表示画面位置とから、表示画面上のどの位置（にあるもの）が指定されているかが特定できる。しかも上記マークの設置やその検出は簡単に行え、特別な装置等を必要としない。

#### 【0007】

【実施例】以下、本発明を実施例により説明する。図1は本発明の一実施例を示すブロック図で、表示装置11の表示画面1001の周辺の4隅には、赤外線ランプ1101が設けられている。表示画面1001には、表示制御装置1201を

介して表示図面データ1301の図面が表示される。ユーザ2401は、眼球の動きを検出するアイカメラ1401とユーザの正面の様子を撮影するための、小形カメラである視野カメラ（赤外線に対する感度のよいもの）1501、及び音声入力用のマイク1901を装着している。また他の入力機器としてキーボード1801が用意されている。カメラ信号処理装置1601は、アイカメラ1401と視野カメラ1501の信号を基に、表示画面1001内の視点の位置座標を求める。この信号を基に、対象物特定装置1701は、表示画面1001に表示中の表示画面データから、ユーザが注視している表示画面内の対象物を特定する。一方、入力解析装置2001では、入力解析用データ2101を用いて、マイク1901及びキーボード1801からの入力を解析する。この結果が入力信号総合処理装置2201に入力され、対象物特定装置1701からの注視対象物についての情報と合わせて、計算機2301に処理命令として出力される。

【0008】図2は、カメラ信号処理装置1601の動作を示すフローチャートである。この装置では、常時周期的にこの処理を実行する。まず、視野カメラ1501及びアイカメラ1401からの信号を取り込み（ステップ9111）、次に視野カメラ1501の信号から、輝度レベルにもとづいて視野内、即ち視野カメラのモニタ画面内での赤外線ランプの位置座標を求める（ステップ9112）。ついで、アイカメラ1401の信号から、視野カメラ1501のモニタ画面内での視点の位置座標を求める（ステップ9113）。さらにモニタ画面内での赤外線ランプの位置座標及び視点位置座標から、実際の表示画面の赤外線ランプ位置などの情報を基に、透視変換などの通常の画像処理技術を用いて、表示画面1001上の視点の座標を求める（ステップ9114）。

【0009】図3は、対象物特定装置1701の動作を示すフローチャートである。まずカメラ信号処理装置1601で検出された視点の座標を取り込み（ステップ9121）、この視点の座標をもとに、表示画面データを参照して視点位置に表示されている対象物を特定する（ステップ9122）。

【0010】図4は、表示図面データ1301の一例を示す図で、表示物の名称とそれが表示されている表示画面1001上の座標から成っている。ただし座標は、表示物が表示されている領域を四角形で近似したときの、各頂点の座標である。なお、上記領域を多角形で近似することも可能であり、その場合にはその各頂点の個数に見合った座標データを用意する必要がある。

【0011】次に、入力解析装置2001と入力信号総合処理装置2201の動作を説明する。これらの装置は、マイクあるいはキーボードからの入力があった場合にのみ動作する。

【0012】図5は、入力解析装置2001の動作を示すフローチャートである。これはキーボード1801あるいはマイク1901からの入力文を解析して、処理命令、即ち関数

と引数値に変換して出力するもので、入力文として、「アツリョク トレンド ヒョウジ。」がステップ101で入力された場合を例として動作を説明する。辞書202に記載された単語の品詞カテゴリと文法201とを参照して、入力文の形態素・構文解析が行われる。この結果、入力文が分割書きされ、各々の単語にそれぞれ意味カテゴリ及び意味が付加される。ここで、形態素・構文解析の手法としては、通常使用されている手法、例えば予測ボトムアップ法などを使用する。また文法は、文の構造に関する規則であり、例えば

S (文) → NP (名詞句) S (文)

は、左辺のSが右辺のNPとSにより構成されうるという規則を表すものである。また辞書には、各見出し語について、品詞カテゴリ、見出し語をかな漢字に変換した表示語、意味カテゴリ、及び意味の4つの情報を与えている。ただし助詞については品詞カテゴリと表示語の2つだけを与えている。なお、入力文に含まれる語の認定は、ワードプロセッサなどで通常用いられる最長一致法による辞書引きによっても、同様に実施できる。

【0013】次に、命令内容の同定のための処理ステップ103を実行する。この処理では、構文解析の結果を取り込み、命令同定ルール203を用いて命令内容を同定する。ここで命令とは、例えばSHOW-SVAR (状態量の提示命令) などのようなものである。また命令同定ルールは、各々の命令に対してその命令を同定するための標準的な文パターンを与えたものである。命令同定では、図6で詳細に述べるように、入力文と各々の文パターンとのマッチングを順次試み、マッチングした文パターンに対応する命令を入力命令であるとする。図の例では、文パターン「 $\forall$ <状態量>?提示+せよ」が入力文とマッチングし、入力命令がSHOW-SVARであるという同定結果が得られている。この処理では、文パターンを与えるために、いくつかの記号を用意している。「%」は入力文に助詞がある場合にのみマッチングに使用する語を表す記号であり、これにより対話文によく見られる助詞の省略に対応することが可能である。「+」は省略可能な語を表す記号で、体言止めなどに対応するためのものである。「?」は任意個の語を表す記号であり、これによって文パターンの設定を容易としている。さらに、「 $\forall$ 」は語の意味カテゴリとのマッチングをすることを表す。

【0014】ここで命令内容同定部の詳細な処理内容を説明する。図6はそのフローチャートで、まず文パターン番号を1に設定する。またその文パターンについて、文パターン中の語の番号を表すiを文パターンの語の総数Iに設定する。さらに、入力文の語の番号を示すjを入力文の語の総数Jに設定する (ステップ401)。次にk番目の文パターンのi番目の語Piと入力文のj番の語Wjを持ってくる (ステップ402)。このPiとWjとについて以下に述べるマッチング処理を実施する。なお、始めはiはIに、jはJに設定されているので、入力文及

び文パターンの文末から文頭に向かって、語の比較を実施することになる。

【0015】マッチングの処理は、文パターンの語Piの形、つまり前述の記号の有無によって異なる (ステップ403)。まず、記号がついていない場合の処理を説明する。この場合には、PiとWjとを比較し (ステップ404)、これらが同じ場合には、iとjを1だけ減じる (ステップ405)。つまり比較する語を1つ前のものとする。この結果iが0となった場合 (ステップ406) は、文パターンの語全てが入力文の語とマッチングした場合なので、その文パターンkに対応する命令名を、入力された命令内容であるとして出力する (ステップ410)。

【0016】一方、iが1以上の場合 (ステップ406) には、jについての判定を実施する (ステップ407)。この結果、jが1以上であれば、ステップ402からの処理を繰り返す。逆にjが0であれば、文パターンkと入力文とのマッチングが失敗したので、次の文パターン(k+1)とのマッチングの準備をする (ステップ408)。ついで文パターンがまだ残っていれば (ステップ409)、ステップ402からの処理を新しい文パターンについて実行する。一方、文パターンがなくなった時には、命令同定不可の旨を出力し処理を終了する (ステップ412)。

【0017】Piに記号「 $\forall$ 」が付いている場合には、PiとWjの意味カテゴリを比較する (ステップ413)。その結果に応じて前述と同様の処理を実施する。

【0018】Piに記号「%」が付いている場合には、Wjの品詞カテゴリが助詞であるか否かを判定する (ステップ414)。その結果、助詞であればPiとWjを比較し (ステップ415)、結果に応じて前述と同様の処理を実施する。一方、Wjが助詞でない場合には、jを1減じ、jが1以上であれば (ステップ417)、ステップ402にもどる。一方、jが0であれば、入力文の語がなくなったので、文パターンkと入力文とのマッチングは失敗したとして、次の文パターンについての処理、即ちステップ408からの処理を実施する。

【0019】「Pi」に記号「+」がついている場合には、PiとWjとを比較し (ステップ418)、同じであればステップ405からの処理を実施する。一方、異なる場合には、iを1減じた後iが1以上であればステップ402に戻る。iが0になった場合には、文パターンkの語が全て (省略可能なものを除いて) 入力文に含まれていたということなので、ステップ410に戻り、命令同定を終了する。

【0020】Piが記号「?」である場合には、「?」の前の語Pi-1とWjを比較する (ステップ421)。この結果、語がマッチングすれば、iから1を減じて、次の語についてのマッチング処理をステップ405から実行する。一方、同じでなければjを1減じ、jが1以上で

10

20

30

40

50

あれば(ステップ424)、ステップ402から入力文の1つ前の語を用いてマッチング処理を実施する。jが0であれば、文パターンkとのマッチングは失敗したので、次の文パターンk+1とのマッチング処理、即ちステップ408からを実行する。

【0021】以上に詳述した図5のステップ103の命令同定処理が終わると、次にステップ104で同定した命令の実行に必要な情報の取得のための処理を行う。即ち命令によっては、その実行のためにいくつかの情報が必要なので、その情報取得を制御するための方法として、必要な情報項目とその取得方法をフレーム形式のデータとして用意した。これを格フレームという。格フレームは命令ごとに定義しており、命令名称のフレームの各スロットに、その命令の実行に必要な情報の項目を与えている。図5の格フレーム204の例では、命令SHOW-SVARに対して「状態量」、表示形態、及び「場所」の3つの情報が必要であることが示されている。各スロットのファシット及び値には、その情報を得るのに必要なデータを与えている。VALUEファシットには、入力文から検索すべき語の意味カテゴリ名が、IF-NEEDEDファシットには、

入力文中に必要な語がない場合に起動すべき関数の名称が与えられている。ここで、関数STACKは対話履歴スタックを参照する関数、関数ASKは質問者に情報の追加入力を要求する関数である。また、関数CAMERAは、対象物特定装置1701からの結果を使用するようにするためのものである。この関数が起動されると、対応する格の値として、?Placeを書き込む。

【0022】ステップ104の処理の流れを図7のフローチャートに示す。まず命令名をフレーム名としてもつ格フレームを取り出す(ステップ501)。次にiを1に設定する(ステップ502)。この初期処理のあとに、第iスロットのVALUEファシットの値を読み、Viの値として設定する(ステップ503)。このViの値がnilでなければ(ステップ504)、入力文の中から意味カテゴリをもつ語を捜す(ステップ505)。該当する語が発見できれば(ステップ506)、得られた語を第iスロットの情報項目の値として設定し(ステップ507)、まだスロットが残っていれば(ステップ510)、iを1増やして(ステップ511)、次のスロットについての処理に移る。一方、ステップ506で語を発見できない場合、あるいはステップ504でViの値がnilの場合には、IF-NEEDEDファシットの値を読み、Niの値として設定する(ステップ508)。次いで、Niの関数を順次実行する。その結果、値が得られた場合には、それを第iスロットの情報項目の値として設定して(ステップ509)、次のスロットについての処理に移る。

【0023】以上の動作を図5の入力の例について述べると、命令SHOW-SVARに対応する格フレームには、「状態量」、表示形態、及び「場所」の3つのスロットがある。「状態量」については、まずVALUEファシットの

値として与えられている意味カテゴリ<状態量>をもつ語を入力文の中で検索する。今、入力文には、対応する語「圧力」が含まれている。これにより、「状態量」の値として「圧力」が設定される。同様に表示形態についても、入力文から、意味カテゴリ<表示形態>を持つ語として「トレンド」が得られ、値として設定される。

「場所」については、入力文から、意味カテゴリ<Place>の語が検索されるが、今、入力文中に対応する語はない。そのため、IF-NEEDEDファシットの値が参照され、関数CAMERAが実行される。この結果「場所」の値として「?Place」が設定される。

【0024】以上のようにして命令実行に必要な情報の取得が終わると、最後にステップ105の関数・引数への対応づけのための処理が実行される。この処理では、前の処理で得られた命令及び情報項目の値を、プログラムの関数と引数に対応づけて出力する。図5の入力の例では、SHOW-SVARと「表示形態」トレンドから、関数名が「トレンド表示」に設定される。また引数値としては、「圧力」及び「?Place」が設定される。

【0025】図8は、入力信号総合処理装置2201の動作を示すフローチャートである。この装置ではまず、入力解析装置2001で定められた関数名と引数値とを読み込む(ステップ9151)。次に、引数の中に変数?Placeがあるか否かを判定する(ステップ9152)。この結果、変数がない場合は、入力解析装置2001からの関数、引数値を処理命令として計算機に出力する(ステップ9153)。一方、変数がある場合には、対象物特定装置1701から、ユーザが注視している対象物を読み込む(ステップ9154)。更に、変数?Placeに対象物の名称を設定し、処理命令を完成させて計算機に出力する(ステップ9155)。

【0026】以上説明したごとく、本実施例になる装置を使用すれば、ユーザの装着したアイカメラ及び視野カメラからの視点についての信号、及び表示画面の周辺部に設けられた赤外線ランプの画像についての信号を用いて、ユーザが注視している表示画面内の座標及びそこに表示されている対象物を求めることができる。これによって、簡便でかつ操作場所を限定されないポインティングが可能となる。また、音声、キーボードからの入力と、注視対象物についての情報を総合して、計算機への命令とすることができる。これらにより、ポインティング操作のみならず、計算機への入力作業の簡単化、作業性の向上などが実現できる。

【0027】なお、以上に説明した実施例においては、表示画面の形状を与えるためのマークとして、表示画面の4隅に赤外線ランプを設置するものとしたが、これは種々の変形が可能である。図9はその一例であり、赤外線発光源2501~2504から4つの漏洩ファイバの枠2701~2704へ赤外線を送るようにし、さらに各赤外線発光源は点滅し、その点滅周期は各発光源で異なっている。このようなマークを使用する場合には、カメラ信号処理装置

1601において、視野カメラの画像中のマークと視点についての信号から、視点がかどのマークで囲まれた枠内にあるかを、視点を取りかこむマークの点滅周期から求める。その後、特定された枠内での視点の座標を求めるようにすれば、表示画面上の視点の座標を精度よく求められる。これは特に大画面表示装置のような表示装置を使用する場合に有効である。

【0028】図10は、マークのもう1つの例を示す模式図である。1つの赤外線発光源2505からの赤外線は、スターカプラ2601、漏洩ファイバ2700、光ファイバ経由で点光源2801~2804へ導かれる。表示画面1001は4分割されその各々で点光源の数が異なっている。このマークを使用すると、視点がどの分割領域にあるかを、漏洩ファイバからの光と、視点と同一分割領域内にある点光源の個数から判定する。それ以外の処理については、図9の例と同様である。本例によると、視点の座標精度を向上できる他、使用する赤外線光源の個数が1個でよいという効果がある。

【0029】なお、これらの例では、表示画面1001をマークによって4分割したが、分割数を変えることは可能である。また、全表示画面についてマークを付けるのではなく、表示画面の一部のみにマークを付け、その部分のみポインティング可能な領域として使用することもできる。例えば、画面の一部を漏洩ファイバで囲み、視点がこの部分に入ったときのみ音声での入力を受け付けるようにし、音声入力のスイッチングに使用することができる。また、ここでは光源として赤外線光源を考えたが、これを他の波長の光源、例えば可視光の光源としても全く同様の機能が実現できる。

【0030】図11は本発明の第2の実施例を示すブロック図で、表示盤2901には3個の表示画面1001~1003が設置され、その周辺部にはそれぞれ赤、緑、青色のマーク3001~3003が付けられている。各表示画面には、表示図面データ1302の図面が表示制御装置1202によって表示されている。ユーザ2401はアイカメラ1401と視野カメラ1501、1502、及び音声入力用マイク1901を装着し、またキーボード1801も用意されている。カメラ信号処理装置1602は、アイカメラ1401と視野カメラ1501、1502の信号をもとに、ユーザの視点がどの表示画面のどの座標にあるかを求める。この信号をもとに、対象物候補特定装置1702では、表示画面に表示されている図面の内で、ユーザが注視している対象物を求める。一方、入力解析装置2001では、入力解析用データ2101を用いて、マイク1901及びキーボード1801からの入力を解析する。この結果が入力信号総合処理装置2202に入力される。次いでこの装置で対象物候補と、対象物限定データ2203を用いて、ユーザの注視している対象物を特定し、入力解析装置2002からの信号と総合して、計算機2301に処理命令を出力する。これら各部の処理は、大筋では図1の場合と同様であるが、表示画面の個数とマークが異なっているので、

その点での相違がある。以下、それらの詳細を説明する。

【0031】図12はカメラ信号処理装置1602の動作を示すフローチャートである。まず視野カメラ1501、1502およびアイカメラ1401からの信号を取り込み（ステップ9211）、次に視野カメラのモニタの画面内で視点の位置座標を求める（ステップ9212）。次に視野カメラのモニタ画面内で視点を取りかこむマーク3001~3003を特定し、その色を判別する（ステップ9213）。例えばマークの色が赤であると認識された場合には、視点が表示画面1001の中にあると特定される。次いで判別されたマークについて、マークの4隅の点の視野カメラのモニタ画面内での座標を求める（ステップ9214）。この位置座標及び視点の位置座標から、実際のマーク形状についての情報を用いて、表示画面上での視点の座標を求める（ステップ9215）。この処理は、通常の画像処理の手法により実施する。

【0032】次いで、対象物候補特定装置1702で、視点があると特定された表示画面に表示されている図面についてのデータから、ユーザが注視している対象物の候補を求める。ここでの処理は、前述した図1の対象物特定装置1701での処理と同様である。但し、表示図面データの内容が異なり、同一の画面内の点に複数個の対象物を対応付けることを許している。つまり、対象物候補特定装置は、視点の座標から1つ以上の対象物候補を出力することになる。以下では、表示画面には原子力プラントの圧力容器の図面が表示されており、対象物候補として、気水分離器と蒸気ドームの2つが得られたものとする。

【0033】次に、マイク1901あるいはキーボード1801からの入力を入力解析装置2001で解析する。これは図1のものと全く同じ処理を行う。そこで今、マイク1901から「圧力トレンド示せ」という入力があった場合を考えると、この入力が解析され、トレンド表示（圧力、?Place）という命令であると同定される。ここで、?Placeは場所を表す変数である。この同定された命令と先に求めた対象物の候補を取り込み、入力信号総合処理装置2202は、計算機2301への命令を作成する。

【0034】図13は入力信号総合処理装置2202の動作を示すフローチャートである。この装置は、まず入力解析装置2001から関数名と引数値を読み込む（ステップ9221）。次に引数の中に変数?Placeがあるか否かを判定する（ステップ9222）。判定の結果、変数?Placeがなければ、入力解析装置2001からの関数、引数をそのまま処理命令として計算機2301に出力する（ステップ9223）。一方、変数がある場合には、対象物候補特定装置1702から、ユーザが注視している対象物候補を読み込む（ステップ9224）。今の場合、対象物候補として気水分離器と蒸気ドームの2つが得られる。次いで、特定の引数（今の場合は状態量、値は「圧力」）の値を基に、対



象物限定データを検索する（ステップ9225）。

【0035】ここで、対象物限定データ2203について説明する。図14は対象物限定データの一部の内容を示す図で、状態量とプラント内の部位との関係が与えられている。このデータは、例えばドライウエル、蒸気ドームなどについては圧力が計測されており、炉心などについては流量が計測されていることを表している。

【0036】図13に戻って、ステップ9225でこのデータを検索した後、引数値（今の例では「圧力」）に対応する部位として対象物候補が有るかどうかを判定する（ステップ6226）。この結果、なければ場所についての入力をユーザに要求する（ステップ6229）。この要求に従い、ユーザからマイクなどでの入力があればそれを解析して、処理命令を完成する。一方、候補があった場合には、それが1つか否かを判定する（ステップ6227）。その結果、候補が2つ以上ある場合には、ユーザに選択を要求する（ステップ6230）。候補が1つの場合には、それを変数Placeの値として設定し、命令を完成して計算機に出力する（ステップ6228）。今考えている例では、対象物の候補として、気水分離器と蒸気ドームの2つが得られたが、マイクからの入力を解析して得られた引数値「圧力」から対象物限定データの参照により、圧力が計測されている部位である蒸気ドームが選択される。その結果、命令  
トレンド表示（圧力、蒸気ドーム）  
を完成し、計算機2301に出力する。

【0037】以上説明したごとく、本実施例になる装置を使用すれば、複数の表示画面を用いるような場合に、ユーザの視点がどの表示画面のどの部分にあるかを特定することができる。従って多数の表示画面を使用するプラント運転などの場合での命令入力に有効である。なお、本実施例では、ユーザが1人の例を示しているが、複数人の場合にも同様の処理が可能である。

【0038】図11の実施例では、表示画面1001~1003を異なる色の枠で囲んでその識別を行うものであるが、これを別の方法によって行うようにした例を図15に示す。同図において、表示盤2901には3個の表示画面1001~1003が設けられ、それぞれの周辺にはマーク3004が設けられている。このマークは赤外線あるいは可視光線の発光源、もしくはペンキなどの塗料で記入されたものである。このようにして、マークの個数によって表示画面を区別することができる。さらに、表示画面左右及び上下のマークの個数を変えることにより、視野カメラの画像にどの表示画面のどの部分が写っているのかを認識できる。また、マークの区別をその個数と配置だけでなく、色、光源強度、点滅周期やそれらの組合わせで行うようにすることもできる。このようなマークを使用することにより、ユーザの頭部が大きく回転した場合についても、画面の上下左右を簡単に判別することが可能となる。

【0039】図16は本発明の第3の実施例になる装置の構成を示すブロック図である。ユーザ2401の帽子3301には矢印マーク3302がつけられ、モニタカメラ3101はこれをモニタする。表示画面特定装置3201は、モニタカメラ3101がとらえた矢印マーク3302の信号をもとに、ユーザが向いている方向にある表示画面を特定する。カメラ信号処理装置1603は、ユーザが装着したアイカメラ1401、視野カメラ1501の信号を基に、上の処理で特定された表示画面内での視点を求めて、計算機2301に入力する。

【0040】ここで、表示画面1001~1003の周辺部あるいはその内部にはマークをつけず、表示画面はその枠の形状と色をマークとして用いるものとする。この方法によれば、表示画面あるいはその内部にマークをつける必要がなく、予め存在するものをマークとして使用することができ、表示要求等の作成の手間を省力化できる。さらに、ユーザの動きを、帽子の矢印をモニタしてとらえ、ユーザが見ている表示画面の候補を絞ることができる。この方法は、第2の実施例などと併用可能であり、とくに表示画面の数が多い場合には、その特定の処理の高速化、単純化に役立つ。

【0041】なお、ここでは表示画面の枠の形状と色をマークとして使用したが、画像処理技術が進歩すれば、表示画面に表示された図面を認識し、ユーザの視点のある部分に表示されている対象物を直接特定することが可能である。

【0042】図17は本発明の第4の実施例を示すものである。同図において、プラントの制御盤3501には、メータ3401~3404及びスイッチ3601~3604が設置されている。赤外線光源2506~2512からの光は、光ファイバ3801~3807によって分岐器3701~3707に導かれている。この分岐器には漏洩ファイバ3901~3907が接続され、このファイバはスイッチやメータを囲むように配置されている。赤外線発光源2506~2512は、各々相異なる波長の光を発生している。

【0043】一方、ユーザ2401の装着したアイカメラ1401及び視野カメラ1501は、信号送信装置4001及び信号受信装置4101を経由し、計算機4201にそのデータ入力部4202を介して取り込まれる。この信号は機器特定部4601、データ記録部4602、出力部4203を介して記憶装置4401に記憶される。機器特定部4601では、機器特定用データ4402を、入力部4207、出力部4208を介して利用する。一方、命令入力装置4301から、入力部4205を介して命令が入力されると、データ検索部4603が動作し、記憶装置4401から入力部4202を介して記録されたデータが読み出され、入力命令に沿った形態で出力部4206を介して出力装置4501に表示、印字、あるいはコピーされる。

【0044】本実施例は、例えばプラント運転中の運転員の視点の動きを自動的に記録、処理するためのもので、起動されると図18の処理を周期的に実施する。ま

ず、視野カメラ（赤外線カメラ）に写った漏洩ファイバの枠のうちのどの枠内にアイカメラからの視点が入っているかを特定する。この処理ステップ9301の詳細なフローチャートは図19に示されており、これは機器特定部4601で実行される。即ちまず、視野カメラ、アイカメラからの信号を取り込み（ステップ9311）、視野カメラのモニタ画面内での視点の位置座標を、アイカメラ信号から求める（ステップ9312）。次に視野カメラのモニタ画面内で視点を取りかこむ枠を特定する（ステップ9313）。次に特定した枠についての輝度情報から、枠の赤外線光源の点滅周期を求める（ステップ9314）。この点滅周期をもとに、機器特定用データを用いて枠内の機器個数を求める（ステップ9315）。その結果、特定された枠内に機器が1つだけの場合には（ステップ9316）、その機器を特定して処理を終了する（ステップ9317）。一方、枠内に複数個の機器がある場合、枠内での視点の座標を、図11の実施例のカメラ信号処理装置1602と同様の処理により求める（ステップ9318）。次に機器特定用データを用いて、視点の座標から機器を特定する（ステップ9319）。

【0045】なお、ここで用いた機器特定用データの一部を図20に示す。このデータは、枠の赤外線光源の点滅周期ごとに、枠内機器の個数、機器名称を与えている。さらに枠内に複数個の機器がある場合には、各々の機器に対応する領域を定義するための、各領域を四角形で近似し、四角形の4つの頂点の座標を与える。ここで、各領域を定義する場合に、枠内を左右2領域に分けるときの分割点のx座標のみを与えるか、あるいは多角形や円などにより領域を定義することも同様に可能である。

【0046】以上のようにして、図18のステップ9301により視点の入っている表示画面が特定されると、次にその時点の時刻と、運転員が見ているメータ、スイッチなどの名称などに係わる情報を、記憶装置4401に記憶する（ステップ9302）。

【0047】一方、命令入力装置4301から表示命令が入力されたときには、図21の処理が起動され（ステップ9303）、記憶装置4401に記憶された運転員の視点の時間的な動作についての情報を、出力装置4501に表示あるいは他の形で出力する（ステップ9304）。この出力装置への出力は、命令入力装置からの要求があれば、データの処理と平行して、即ちモニタとして出力することが可能である。なお、本実施例になる装置では、漏洩ファイバを配置し、各々の点滅周期を変えることにより、運転員の注視している機器などを特定した。この特定は、前に述べた実施例で示した各種の方法によっても実施可能である。あるいは、スイッチ、メータの形状あるいはそれに付随して設置された銘板上の文字などの認識によっても、同様に実現できる。

【0048】本実施例によれば、プラント運転中の運転

員の視点の動きをモニタし、その注視している対象物名称あるいは番号などとともに記録できる。従って例えばメータを見る頻度、ある時間内での視点の動作範囲などの分析を、計算機を用いて容易に行え、制御盤の評価、設計などに生かすことができる。なお、本装置では視点の動作のみモニタしたが、マイク、音声認識装置を用いれば、運転員の発話の履歴についても同様に記録し、利用することが可能である。

【0049】図22は本発明の第5の実施例を示すブロック図で、表示画面1001の周辺には赤外線光源2513を接続した漏洩ファイバ3908が配置されている。ユーザ2401は、赤外線投光器（指差レーザ）4701を持ち、あるいは指などに装着している。この投光器には、投光のオン、オフスイッチ4702が設けられている。モニタ用の赤外線カメラ3102は、表示画面1001の前方に固定設置され、その信号が指差位置特定装置5001を介して、計算機2301に入力される。さらに計算機に入力された指差位置は、表示制御装置1204を介して、指差マーカ4901として表示画面1001上に表示される。

【0050】図23は本実施例になる装置での処理の概要を示すフローチャートである。まずモニタカメラの信号から、指差位置特定装置5001によって、指差レーザのレーザ光が、表示画面上にぶつかり反射する点の表示画面上の位置をステップ9401で求める。このステップ9401の詳細な内容は図24に示されており、まずモニタカメラ3102の信号を読み込み（ステップ2411）、この信号から投光器4701からの指差レーザ光の折れ曲がり点を検出し、その点のモニタ画面内での座標を求める（ステップ9412）。次いで漏洩ファイバ3908で作った枠の各辺を表す直線の式を、モニタ画面座標上で求める（ステップ9413）。次いで枠の各辺の式と、折れ曲がり点の座標から、実際の枠形状についての情報を用いて折れ曲がり点、即ちユーザが指差した点の表示画面上での座標を求める（ステップ9414）。この処理は、通常の画像処理の手法によって実施する。なお、この実施例では、赤外線光源と漏洩ファイバによって、表示画面のまわりに枠を作った。しかしモニタカメラは固定できるので、モニタ画面内での座標と表示画面上の座標の変換に必要な関係を予め用意しておけば、枠がない場合でも、同様の指差点特定処理を実施できる。

【0051】次に、図23に戻って、ステップ9401で求めた座標を計算機2301に入力し、指差によるポインティング情報として利用する（ステップ9402）。さらに、表示制御装置1204にステップ9401で求めた座標を入力し、表示画面上に表示する（ステップ9403）。

【0052】以上述べたように、本実施例になる装置によれば、指差信号をポインティングに使用できる。またスクリーンの周囲に多数の受光素子を配置する必要のある従来技術に対し、モニタカメラ、赤外線投光器、及び赤外線光源と漏洩ファイバによって装置を構成すること



が可能であり、画面の大型化に容易に対応できる。また本実施例では、表示画面が1つの場合を示したが、これが複数個ある場合についても、他の実施例で示したように、各表示画面ごとに赤外線光源の点滅周期を変える、可視光の利用、塗料によるマーク、あるいは表示画面の形状をマークとして利用する、などの方法によっても同様に実現できる。

### 【0053】

【発明の効果】以上に説明したごとく、本発明によれば、ユーザが移動しながら作業するときでも、ユーザの眼球の動き、もしくは指差についての情報を表示画面等のポインティングに使用でき、操作場所を限定しないポインティングデバイスが実現できる。また、音声入力などの併用により、さらに入力の簡単化、作業性の向上を図ることができる。また眼球の動きから、ユーザが注視した対象物を特定し、時刻についての情報とともに記録することが可能となり、プラント運転員の行動分析、制御盤の評価データの取得が効率よく行えるという効果がある。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施例の動作説明図である。

【図3】第1実施例の動作説明図である。

【図4】第1実施例の動作説明図である。

【図5】第1実施例の動作説明図である。

【図6】第1実施例の動作説明図である。

【図7】第1実施例の動作説明図である。

【図8】第1実施例の動作説明図である。

【図9】表示画面識別のための方法を示す図である。

【図10】表示画面識別のための方法を示す図である。

【図11】本発明の第2の実施例の構成を示すブロック\*

\*図である。

【図12】第2実施例の動作説明図である。

【図13】第2実施例の動作説明図である。

【図14】第2実施例の動作説明図である。

【図15】第2の実施における表示画面識別のための方法を示す図である。

【図16】本発明の第3の実施例の構成を示すブロック図である。

【図17】本発明の第4の実施例の構成を示す図である。

【図18】第4実施例の動作説明図である。

【図19】第4実施例の動作説明図である。

【図20】第4実施例の動作説明図である。

【図21】第4実施例の動作説明図である。

【図22】本発明の第5の実施例の構成を示すブロック図である。

【図23】第5の実施例の動作説明図である。

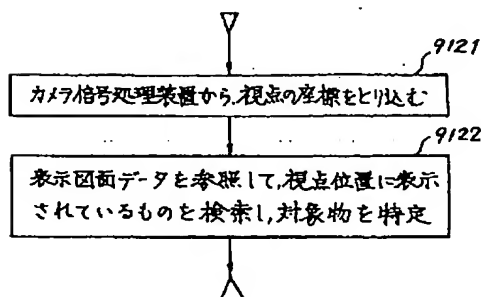
【図24】第5の実施例の動作説明図である。

### 【符号の説明】

1001~1003…表示画面、1101…赤外線ランプ、1301、1302…表示画面データ、1401…アイカメラ、1501、1502…視野カメラ、1601~1603…カメラ信号処理装置、1701…対象物特定装置、1702…対象物候補特定装置、1801…キーボード、1901…マイク、2001…入力解析装置、2101…入力解析用データ、2201、2202…入力信号総合処理装置、2203…対象物限定データ、2301…計算機、2401…ユーザ、2700~2704、3901~3907…漏洩ファイバ、3001~3004…マーク、3101、3102…モニタカメラ、3201…表示画面特定装置、3301…帽子、3302…矢印マーク、4201…計算機、4301…命令入力装置、4601…機器特定部、4701…赤外線投光器、4901…マーカ、5001…指差位置特定装置。

【図3】

【図3】



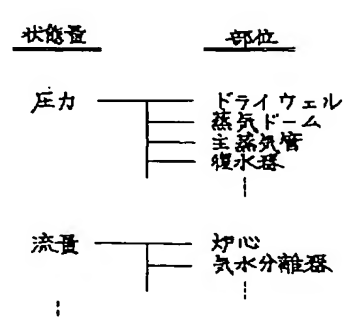
【図4】

【図4】

表示物	座 標
蒸気ドーム	$x_1^1, y_1^1, x_2^1, y_2^1, x_3^1, y_3^1, x_4^1, y_4^1$
炉心	$x_1^2, y_1^2, x_2^2, y_2^2, x_3^2, y_3^2, x_4^2, y_4^2$

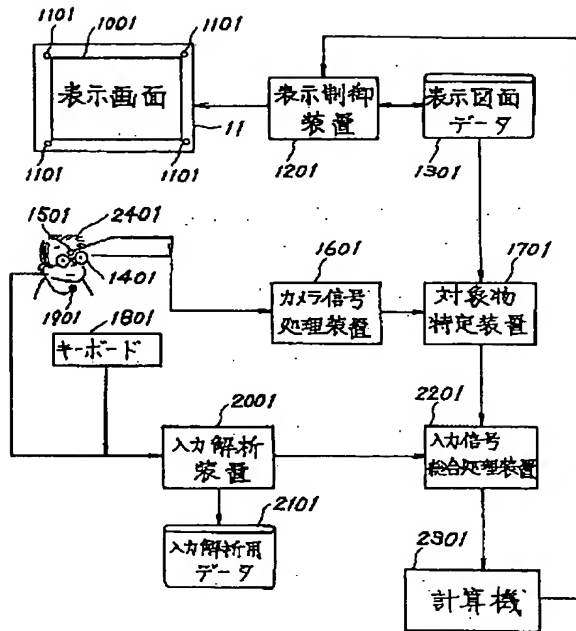
【図14】

【図14】



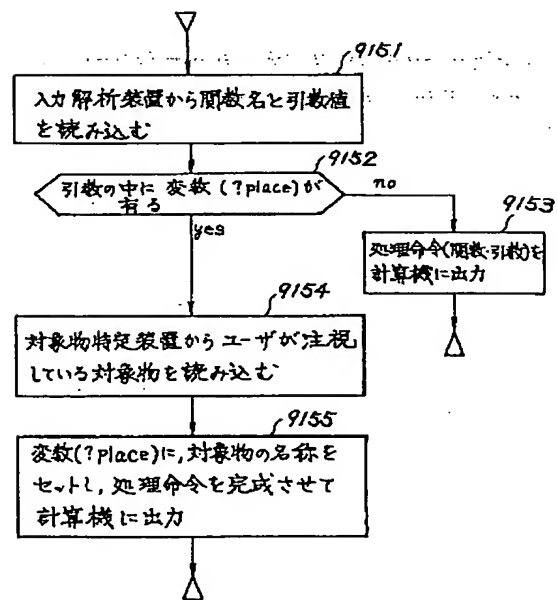
【図 1】

【図 1】



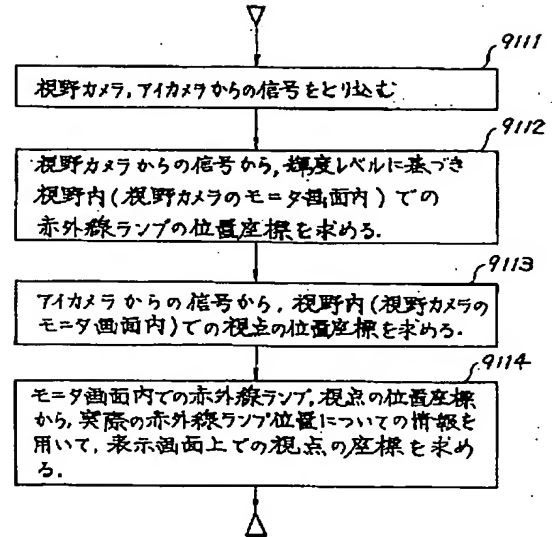
【図 8】

【図 8】



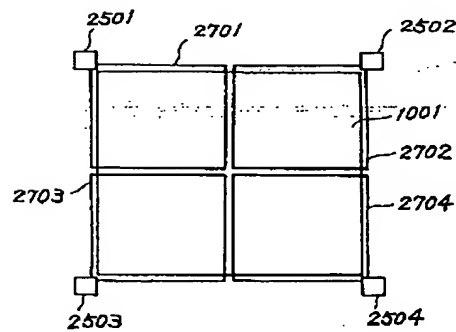
【図 2】

【図 2】



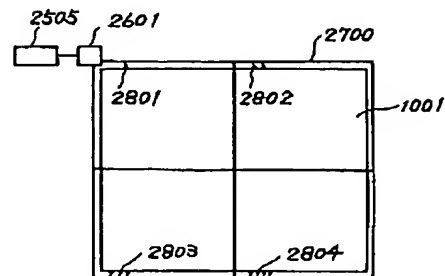
【図 9】

【図 9】

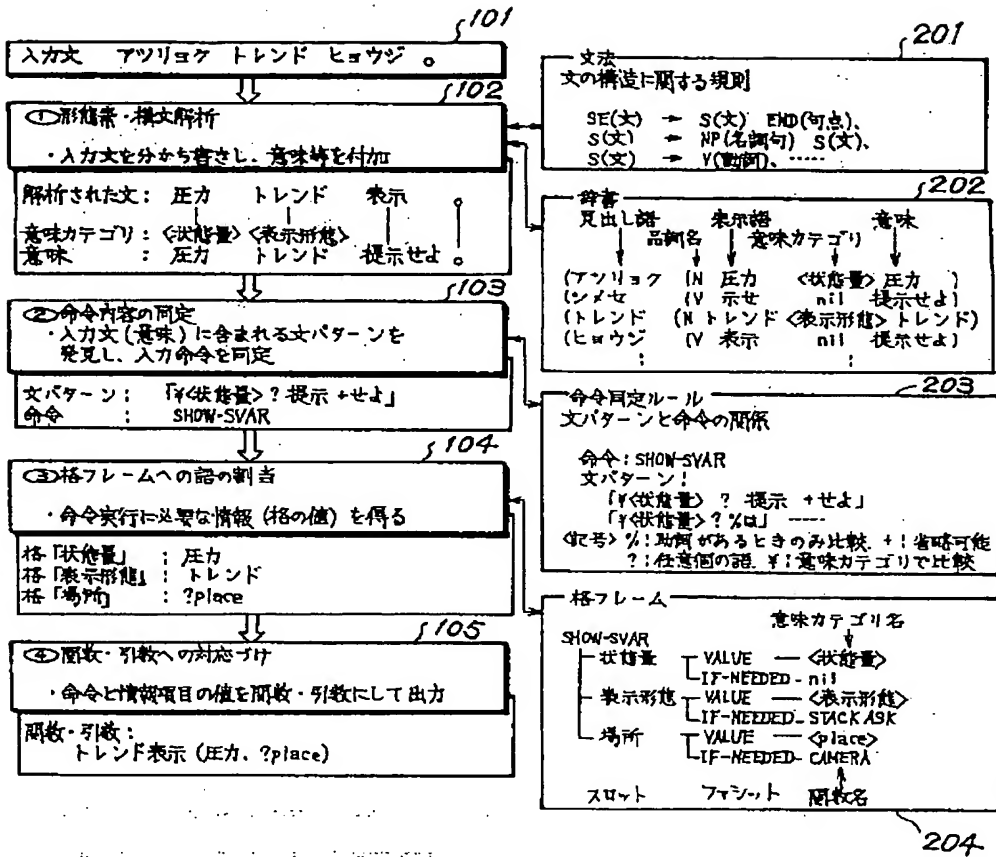


【図 10】

【図 10】

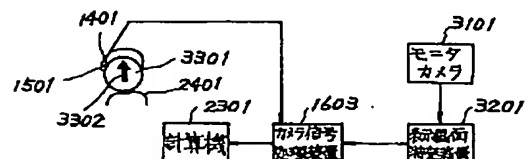
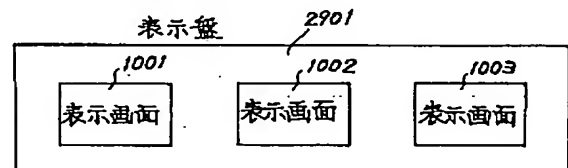


[ 5 ]



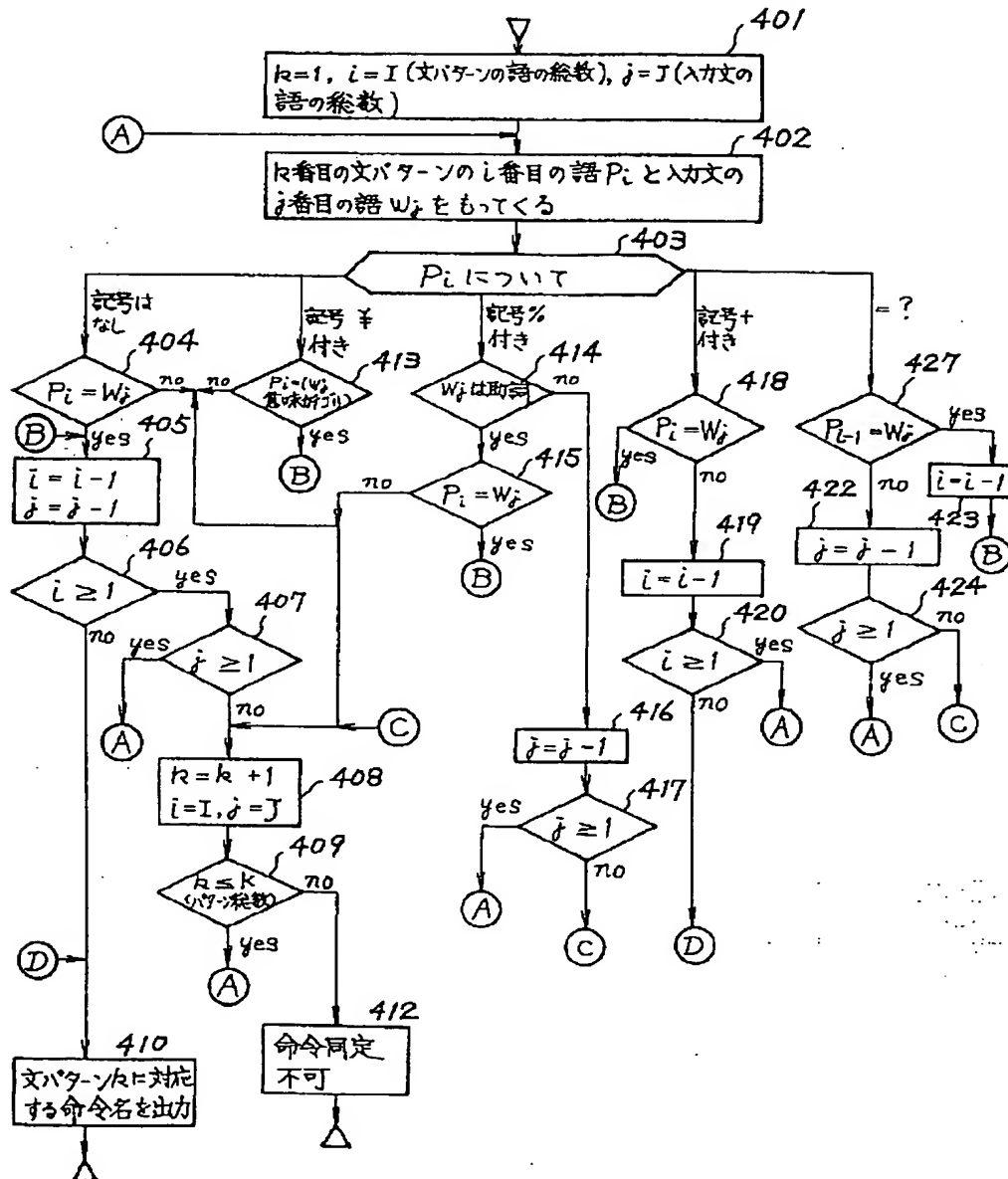
【図 16】

[圖 16]



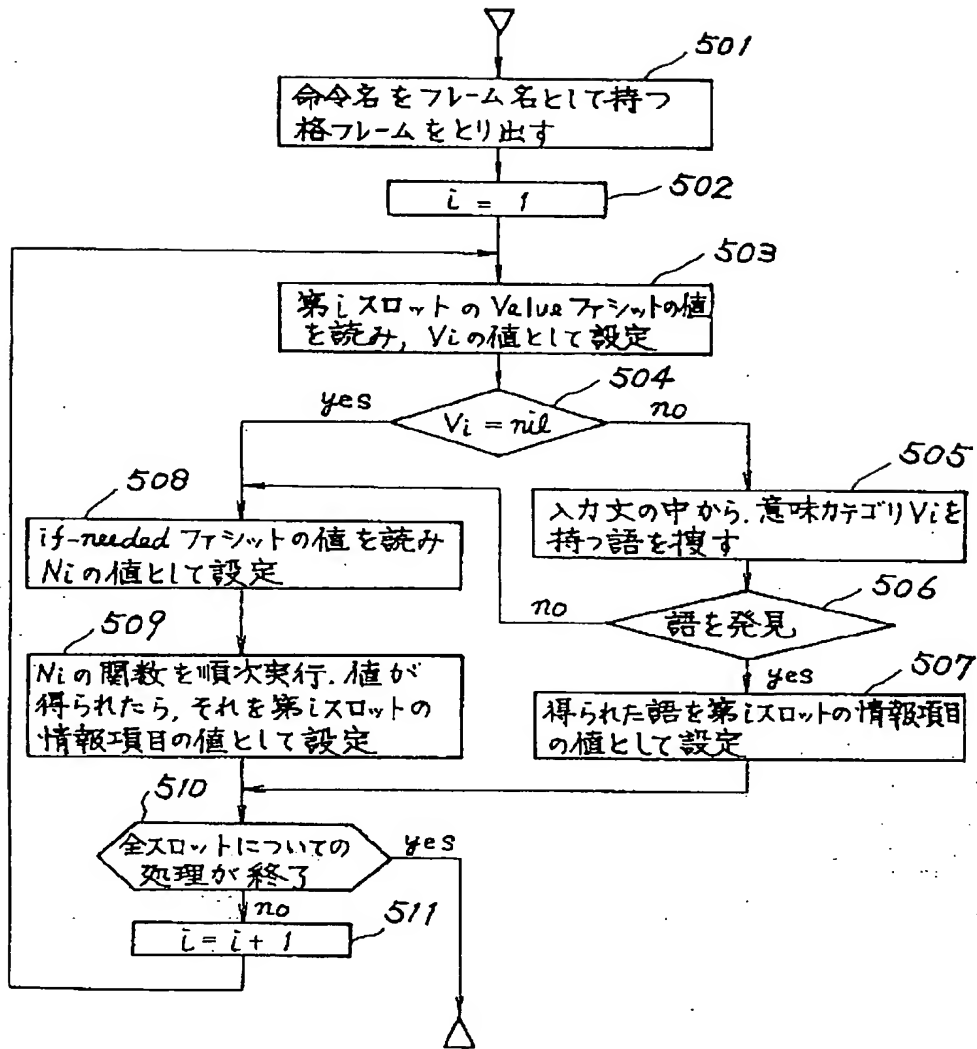
【図 6】

【図 6】



【図 7】

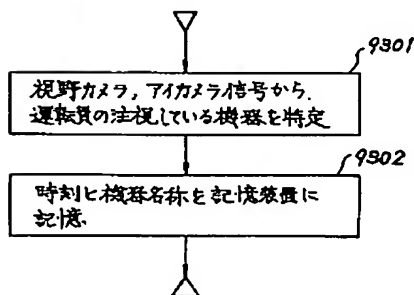
【図 7】



【図 18】

【図 20】

【図 18】

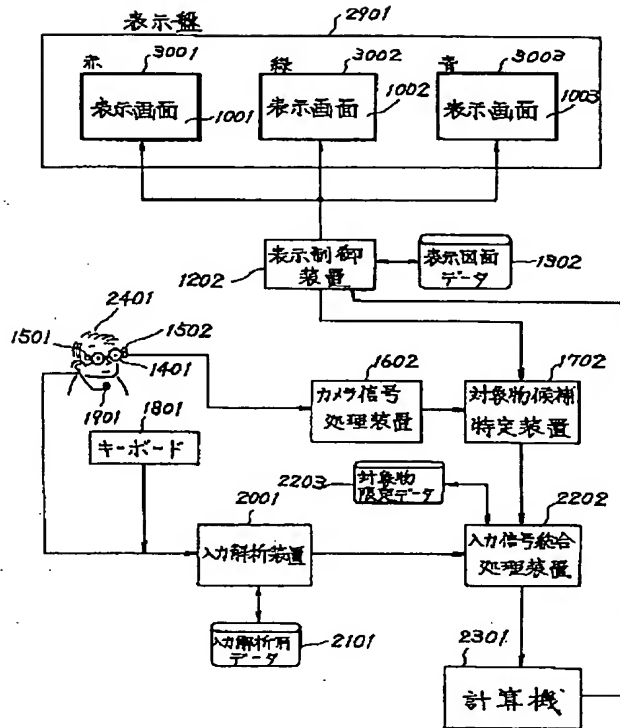


【図 20】

点滅周期	ワタシ機器個数	座 標	機器名称
$\omega_1$	1	—	Sw # 01
$\omega_2$	2	$x_1^1, y_1^1, x_2^1, y_2^1, x_3^1, y_3^1, x_4^1, y_4^1$	Sw # 02
		$x_1^2, y_1^2, x_2^2, y_2^2, x_3^2, y_3^2, x_4^2, y_4^2$	Sw # 03
$\omega_3$	1	—	MT # 01

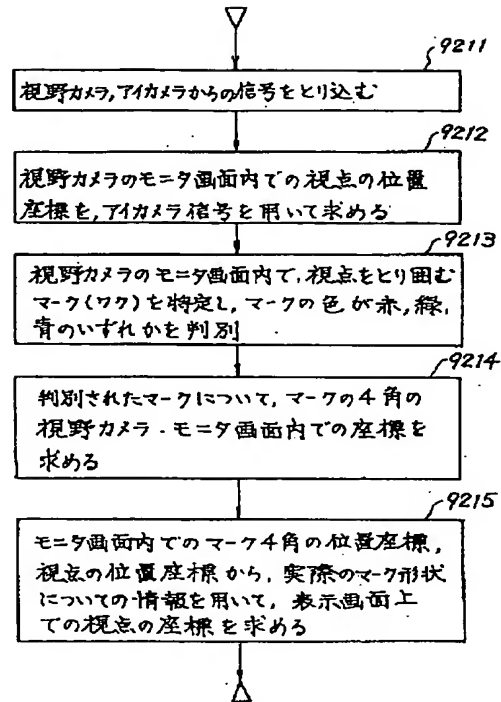
【図 11】

【図 11】



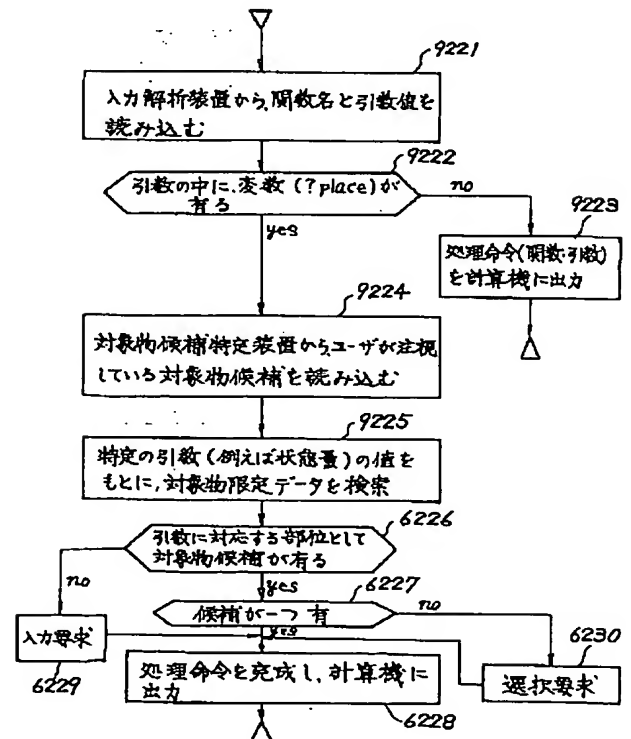
【図 12】

【図 12】



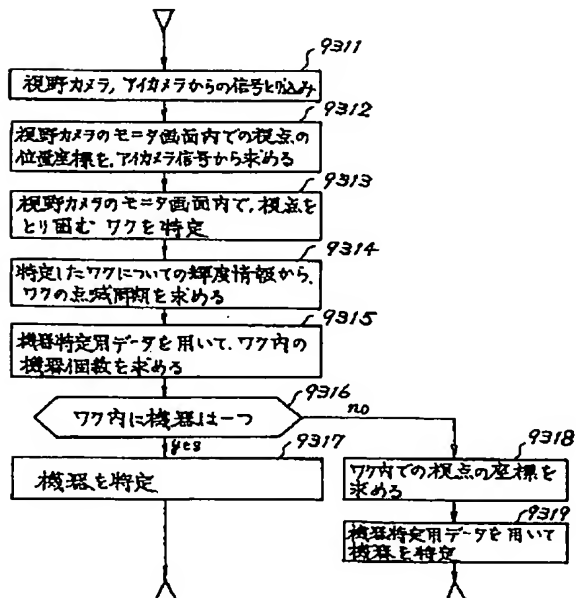
【図 13】

【図 13】



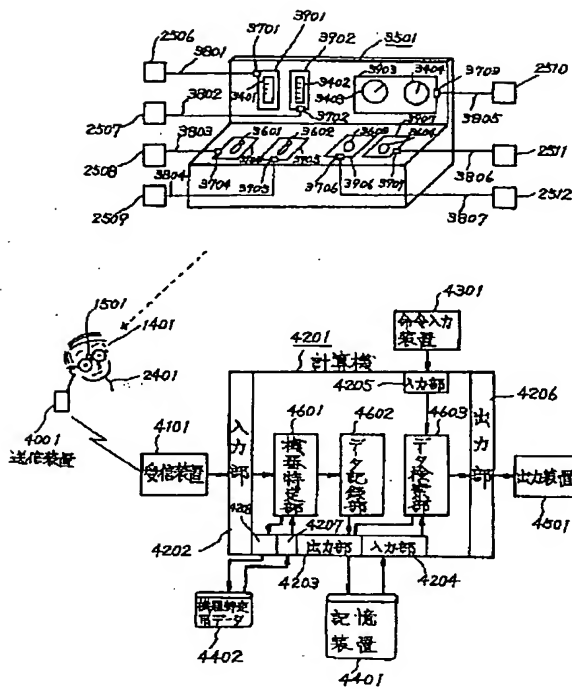
【図 19】

【図 19】



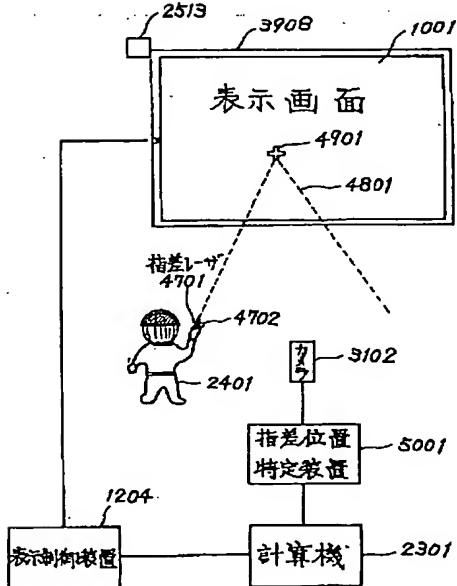
【図 17】

【図 17】



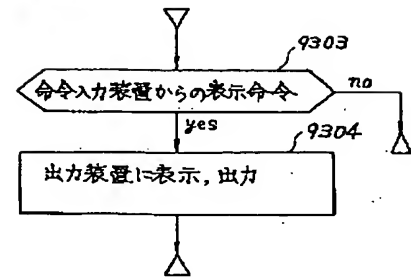
【図 22】

【図 22】



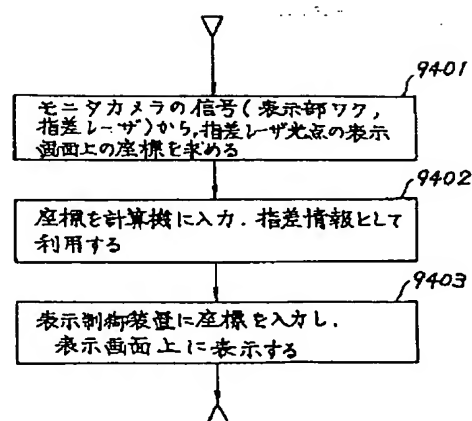
【図 21】

【図 21】



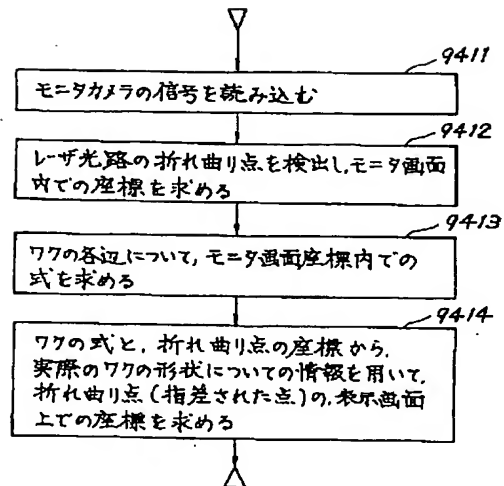
【図 23】

【図 23】



【図 2 4】

[図 2 4]



フロントページの続き

(72) 発明者 伊藤 哲男  
茨城県日立市森山町1168番地 株式会社日立製作所エネルギー研究所内

(72) 発明者 西沢 靖雄  
茨城県日立市森山町1168番地 株式会社日立製作所エネルギー研究所内

(72) 発明者 村田 扶美男  
茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内